STUDIA GEOBOTANICA

Vol. 2 1982

EDITORS
E. Aichinger - Klagenfurt
D. Lausi - Trieste
E. Mayer - Ljubljana
L. Orlóci - London, On.
F. Pedrotti - Camerino
S. Pignatti - Trieste
L. Poldini - Trieste

SECRETARY
E. Wikus Pignatti - Trieste

Istituto ed Orto Botanico
Università di Trieste

INSTRUCTIONS TO AUTHORS

STUDIA GEOBOTANICA publishes original articles in the field of geobotany, in particular contributions to the flora and vegetation of the Eastern Alps and of the Circumadriatic area.
It also publishes book reviews, notices of scientific meetings and summaries of proceedings.

MANUSCRIPTS should be submitted in duplicate to an Editor or to the Secretary of the Editorial Board. The Secretary will confirm receitp of the manuscript. The suitability of submitted manuscripts will be judged by appropriate members of the Editorial Board. For specialized articles, appropriate referees will be consulted. The Secretary will inform authors of the acceptance or rejection of manuscripts or the need for substantial revisions or reduction. Manuscripts should be typed, double-spaced, on white bond paper with a 25 mm margin on all sides.

LANGUAGE should be preferably English. Italian, French and German are also accepted.

THE TITLE should be informative and brief. The name (s) of the author(s) should be placed below the title. References to research projects, institutional publication numbers, etc. should be placed in a footnote to the author's names. Acknowledgements and dedications should be simply phrased and given at the end of the article.

KEYWORDS, not more than 10, in English, should be placed on the title page in alphabetical order.

ABSTRACT. An English abstract must be included. A summary in either French, German, Italian or in a Slavian language may also be added. It should not exceed one manuscript page.

LITERATURE. For examples see the published Studia Geobotanica.

CHAPTER HEADINGS should be given without designations, second or third order subheadings are permitted.

TABLES should be typed on separate pages, and not in the text itself. They should preferably be submitted in camera-ready form, i.e. typed on an IBM electric typewriter (using, e.g., an 'Artisan' typing element and carbon ribbon). Tables should be typed without corrections in such a way that they can be reduced toone full page (width 120 mm). Large tables should be prepared in the same way. If they cannot be reduced to page size, they will be inserted as fold-out tables; if possible, this should be avoided.
Tables must be numbered and given descriptive titles. If the tables are not prepared according to these instructions, the publishers reserve the right to ask for a contribution to the actual cost.

ILLUSTRATIONS. Figures such as drawings and graphs should be done in India ink on smooth tracing paper. Names, numbers or other symbols should also be written in India ink or, preferably, by 'Letra-set' or a similar system. Reduction of these figures should be taken into account when preparing the lettering. Titles and legends to the figures should be typed on a separate sheet. All figures should be numbered.
Plates should be avoided, but when used, they should be numbered and supplied with informative titles.

CORRESPONDENCE: on matters related to manuscripts should be addressed to the respective Editor or to the Secretary. Correspondence on manuscrips after acceptance or concerning page proofs should be addressed to the Secretary of the Editorial Board:
Prof. E. Wikus Pignatti, Istituto ed Orto Botanico - cas. Università
I - 34100 TRIESTE (ITALY)

STUDIA GEOBOTANICA

Vol. 2 1982

EDITORS
E. Aichinger - Klagenfurt
D. Lausi - Trieste
E. Mayer - Ljubljana
L. Orlóci - London, On.
F. Pedrotti - Camerino
S. Pignatti - Trieste
L. Poldini - Trieste

SECRETARY
E. Wikus Pignatti - Trieste

Istituto ed Orto Botanico
Università di Trieste

Fotocomposizione ed impaginazione
Studio Gamma — Trieste

Stampa
Tipo/Lito Astra
Via Cosulich, 9 — Trieste

OSTRYA - SYMPOSIUM

BERICHTE DES INTERNATIONALEN SYMPOSIUM DER "OSTALPIN-DINARISCHEN GESELLSCHAFT FÜR VEGETATIONSKUNDE".

TRIESTE, 7-10.VI.1981

STUDIA GEOBOTANICA
2: 7-14. 1982

DIE BEDEUTUNG DER HOPFENBUCHE - OSTRYA CARPINIFOLIA SCOP. FÜR DIE PFLANZENGEOGRAPHISCHE BEGRENZUNG DER MEDITERRAN-MONTANEN VEGETATIONSSTUFE AUF DEN ADRIATISCHEN INSELN

Ivo TRINAJSTIĆ

Keywords: *Ostrya carpinifolia* Scop., phytogeography, mediterranean region, vegetation, adriatic Islands.
Abstract: *THE SIGNIFICATION OF OSTRYA CARPINIFOLIA SCOP. FOR THE PHYTOGEOGRAPHICAL LIMITATION OF THE MEDITERRANEAN-MOUNTAIN VEGETATION GIRDLE ON THE ADRIATIC ISLANDS.* The mediterranean-mountain girdle of the Vegetation on the Adriatic Islands is delimitated by *Ostrya carpinifolia.* On the islands of Quarnero *O. carpinifolia* builds the ass. *Ostryo-Quercetum pubescentis* and on the islands of Dalmatia the ass. *Ostryo-Quercetum ilicis.*

Einleitung

Die Bedeutung der Hopfenbuche *(Ostrya carpinifolia)* für die Begrenzung der mediterran-montanen Stufe im adriatischen Küstenlande bemerkte Horvatić (1957, 1957a) als erster Aufgrund der Untersuchungen in den nördlichen Teilen des Küstenlandes und in Istrien. Horvatić stellte fest dass sich oberhalb der submediterranen Wälder der Ass. *Querco-Carpinetum orientalis* in höheren Lägen Waldbestände mit *Ostrya carpinifolia* entwickeln, die er zusammen mit Horvat (1950) als "*Seslerio-Ostryetum*" benannte und später in pflanzengeographischer Hinsicht als besondere, "mediterran-montane" Vegetationsstufe abtrennte.

Die Vegetationskartierung im quarnerisch-liburnischen Teil des adriatischen Küstenlandes hat später gezeigt, dass *Ostrya carpinifolia* ein guter und sicherer Indikator für die Abgrenzung der mediterran-montanen Stufe ist, und dass diese Vegetationsstufe verhältnismässig grosse Flächen einnimmt (vgl. Trinajstić 1967).

Später, als analoge pflanzengeographische und pflanzensoziologische Untersuchungen auch auf die dalmatinischen Inseln Brač, Hvar, Korčula, Vis und Mljet erweitert würden, konnte man eine ähnliche Regelmässigkeit feststellen, dass in der Zussamensetzung der Waldvegetation in höheren Lagen wiederum *Ostrya carpinifolia* erscheint.

Es gibt jedoch einen bezeichnenden Unterschied: auf den quarnerischen Inseln bildet *Ostrya carpinifolia* Wälder mit Flaumeiche *(Quercus pubescens)*, auf den dalmatinischen Inseln dagegen mit Steineiche *(Quercus ilex).*

Aufgrund dieser Ergebnisse hat Trinajstić (1974) neue Gesichtpunkte für die pflanzengeographische Gliederung der klimazonale Vegetation des adriatischen Küstenlandes vorgeschlagen und im Übereinstimmung mit Horvatić's Meinung die klimazonale Waldvegetation in vertikale Vegetationsstufen und horizontale Vegetationszonen gegliedert.

Für die adriatischen Inseln schlagen wir die folgende Gliederung der Vegetations-Zonen und -Stufen vor:

MEDITERRANE REGION

A — **Mediterran-litorale Vegetationsstufe**

1. Stenomediterrane Vegetationszone *(Oleo-Euphorbietum dendroidis, Oleo-Lentiscetum adriaticum)*
2. Eumediterrane Vegetationszone *(Orno-Quercetum ilicis, Quercetum ilicis adriaprovinciale)*
3. Submediterrane Vegetationszone *(Querco-Carpinetum orientalis)*

B — **Mediterran-montane Vegetationsstufe**

1. Epimediterrane Vegetationszone *(Ostryo-Quercetum pubescentis)*
2. Hemimediterrane Vegetationszone *(Ostryo-Quercetum ilicis, Erico manipuliflorae-Pinetum dalmaticae)*

C — **Mediterran-alpine Vegetationsstufe**

1. Illyrisch-adriatische Vegetationszone *(Bromo-Seslerietum interruptae, Salvio-Seslerietum juncifoliae)*

Die mediterran-montane Vegetationsstufe auf den adriatischen Inseln

Aufgrund der bis heute vorliegenden Vegetationsuntersuchungen auf den adriatischen Inseln konnten wir feststellen, dass auf allen grösseren und höheren adriatischen Inseln eine mediterran-montane Vegetationsstufe etwickelt ist. Bis heute würde die mediterran-montane Vegetationsstufe mit Siecherkeit auf den Inseln Krk, Cres, Lošinj, Rab, Brač, Hvar, Vis, Korčula und Mljet nachgewiesen, während sie auf der Insel Lastovo nicht ausgeprägt ist.

Auf einigen Inseln, wie z. B. auf der nördlichen Cres ist diese Stufe gut erhalten, während sie auf den anderen (z.B. auf den Krk, Rab, Lošinj, Brač und Hvar) grösstenteils durch anthropogene Degradation vernichtet ist. Anderseits nimmt diese Stufe auf den Inseln Korčula, Vis und Mljet verhältnismässig kleine Fläche ein.

Für die Begrenzung der mediterran-montanen Stufe auf den adriatischen Inseln hat *Ostrya carpinifolia* die grösste Bedeutung, wenn es sich um Waldvegetation handelt, und *Satureia subspicata, Carex humilis* oder *Bromus erectus,* wenn es sich um Graslandvegetation handelt.

Ostrya carpinifolia tritt, wie einführend gesagt, auf den quarnerischen Inseln mit der Flaumeiche zusammen auf und bildet die epimediterrane Vegetationszone, auf den dalmatinischen Inseln bildet sie mit der Steineiche zusammen die hemimediterrane Vegetationszone.

Epimediterrane Vegetationszone der Flaumeichen-Hopfenbuchen-Wälder *(Ostryo-Quercetum pubescentis)*

Der wichtigste Vertreter der epimediterrane Vegetationszone ist die Waldassoziation *Ostryo-Quercetum pubescentis,* die auf den quarnerischen Inseln Krk und nördlichen Cres sehr grossen Flächen einnimmt, und sich oberhalb der submediterranen Wälder der Ass. *Querco-Carpinetum orientalis* entwickelt, während sie in höheren Lagen der Inseln Lošinj, Rab und auf der Nordseite der Brač oberhalb der eumediterranen Wälder der Ass. *Orno-Quercetum ilicis* entwickelt war, aber heute fast volkommen vernichtet ist.

Ass. *Ostryo-Quercetum pubescentis* wurde zuerst als Subassoziation *Seslerio-Ostryetum quercetosum pubescentis* aufgefasst (vgl. Horvat 1950, 1962, Horvatić 1963), aber neuere Untersuchungen (Trinajstić 1977, 1978) haben gezeigt, dass man die Flaumeichen-Hainbuchenwälder *(Ostryo-Quercetum pubescentis)* als klimazonale Waldgesellschaft von *Seslerio-Ostryetum* im engeren Sinne, die ein Degradationsstadium der litoralen Buchenwälder *(Seslerio-Fagetum)* ist, unterscheiden sollte.

Die floristische Zusammensetzung der Ass. *Ostryo-Quercetum pubescentis* auf den Inseln Krk, Cres und Brač wird auf der Tabelle 1. dargestellt.

Hemimediterrane Vegetationszone der Steineichen-Hopfenbuchen-Wälder *(Ostryo-Quercetum ilicis)*

Wie einführend gesagt wurde sollte man die höheren Teilen der dalmatinischen Inseln Hvar, Korčula, Vis, Mljet und der Südseiten der Insel Brač unserer Meinung nach als eine besondere - hemimediterrane Vegetationszone betrachten. Für diese Zone ist wichtigste Waldgesellschaft die Ass. *Ostryo-Quercetum ilicis,* die auf den angeführten Inseln oberhalb der eumediterrane Ass. *Quercetum ilicis adriaprovinciale* entwickelt ist.

Die Ass. *Ostryo-Quercetum ilicis* ist grösstenteils durch anthropogene Degradation vernichtet, ihre Reste können wir nur an den geschützten Stellen, die nicht für Weinberge oder Weiden günstig waren, finden.

Die floristische Struktur dieser Gesellschaft können wir aufgrund eigener Daten von den Inseln Brač, Hvar und Korčula, wie auch aus Horvatić's Daten von der Insel Vis (Horvatić 1963a) in der Tabelle 2. darstellen. Zum besseren Vergleich werden in der Tabelle auch die Daten von der Insel Cres (Trinajstić 1965) angeführt, wo diese Waldgesellschaft, ähnlich wie in der Umgebung von Triest (vgl. Lausi e Poldini 1962, Poldini 1980) extrazonal erscheint.

Tabelle 1

Ass. Ostryo-Quercetum pubescentis (Ht.) Trinajstić 1974

Nr. d. Aufnahme:	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
			K	R	K			Cres		Brač
Ass. Char.										
Ostrya carpinifolia	4.4	2.1	1.1	2.1	4.3	4.3	1.1	(+)	3.3	2.3
Aristolochia pallida		1.2		1.1	+	+	+	+		
Asparagus tenuifolius			+	1.1	1.1	+	1.1			
Ass. Diff.										
Asparagus acutifolius	+		+	+	+	+		+		+
Clematis flammula			+	+	+	+		1.2		
Ulmus tortuosa subsp. dalmatica				1.1	1.1	1.1				
Juniperus oxycedrus	3.3									+
Quercus ilex								1.1.		1.1
Phillyrea latifolia								1.1		+
Viola alba subsp. denhardtii								1.1		+
Cyclamen repandum			+	+						
Muscari botryoides								+		+
Rosa sempervirens								+		
Ruscus aculeatus									+	
Verb. Char. (Ostryo-Carpinion orientalis):										
Sesleria autumnalis	+	+	3.3	1.2	4.4	1.3	4.4	3.3	5.5	3.4
Acer monspessulanum			1.1	2.1	1.1	1.1	2.3	2.3		+
Crataegus transalpina			+	+		+	+	+	+	
Oenanthe pimpinelloides					+		1.1	1.1	+	
Helleborus multifidus		1.1		+	+			+		
Melittis albida			+	+	+	+				
Arum italicum (loc.)	+							2.2		
Frangula rupestris		1.1								+.2
Lonicera etrusca								1.2		
Ficaria calthaefolia									1.2	
Coronilla emeroides						+				
Silene italica								+		
O. Char. (Quercetalia pubescentis):										
Quercus pubescens	1.3	1.1	3.3	3.3	3.3	1.1	3.3	3.4	+	2.2
Fraxinus ornus			2.3	3.1	1.1	1.1	3.3	(+)	2.2	+
Tamus communis			+	+	+	+	+	1.1		
Mercurialis ovata				1.1	+	+	1.3			
Buglossoides purpuro-coerulea				+	1.1	+	2.1			
Valeriana officinalis				1.1	+	+	+			
Sedum maximum				+	+	+	+			
Trifolium rubens					+		1.1			
Viola hirta	+				+					
Lathyrus niger					+		+			
Cotinus coggygria				1.3						
Polygonatum odoratum							1.3			
Smirnium perfoliatum		1.1								
Cornus mas								+.2		
Dictamnus albus							+			
Inula conyza								+		
Prunus mahaleb										+

Kl. Char. (Querco-Fagetea):									
Hedera helix	+				+	+	+	+.2	+
Acer campestre			+	2.1	+	1.1	1.1		
Viola reichenbachiana				+		+	+	1.1	
Symphytum tuberosum				+	+	+	+		
Mycelis muralis				1.1	1.1	1.1			
Bulbocapnos bulbosa		2.3		1.3					
Prunus spinosa		1.1					1.3		
Brachypodium sylvaticum				+				2.3	
Clematis vitalba		1.1							+
Campanula trachelium			+				+		
Evonimus europaea				+					
Astragalus glycyphyllos				+					
Thalictrum aquilegifolium				+					
Melica uniflora						+			
Calystegia sylvatica						+			
Geum urbanum									+

Tabelle 2

Ass. Ostryo-Quercetum ilicis Trinajstić (1965) 1974

Nr. d. Aufnahme:	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
	C	R	E	S	B R A Č					H V A R				VIS
Ass. Char.														
Ostrya carpinifolia	3.3	1.2	1.2	2.2	4.4	1.2	2.3	2.1	2.2	2.3	3.3	3.3	3.3	1.3
Viola alba subsp. denhardtii	+		+		1.2	+		+		1.1	+	+	+	
Nephrodium pallidum										+.2			+.2	
Silene italica										+.2				
Ass. Diff.														
Fraxinus ornus	1.1	2.3	2.3	1.1	1.2	2.3	3.3	(+)	1.2	1.2	1.3	1.2	2.3	2.1
Sesleria autumnalis	+.2	+	1.3	1.3	3.4	2.3			3.4	3.4	+.2	2.3	3.3	
Coronilla emeroides	+	+		+	+		1.1	1.1	+	2.2			+	+
Pistacia terebinthus			+	+				1.1						+
Verb.-, O.-, Kl. Char. (Quercion ilicis, Quercetalia ilicis, Quercetea ilicis):														
Quercus ilex	3.3	3.3	3.3	4.4	2.2	3.4	3.3	3.3	1.1	3.3	2.3	4.4	4.4	3.2
Asparagus acutifolius	+	+	+	+	+.2	+	+	1.1	+	+.2	+	+	+	+
Juniperus oxycedrus	+	+	1.1	1.1	3.3	1.2	+.2		1.1	+	+.2			+
Ruscus aculeatus	+	2.1	2.3	1.1				1.3		1.2	+.2	+	+	1.2
Rubia peregrina	+	1.1	1.1	2.1				1.1	+	1.2	1.3		+	
Cyclamen repandum	3.1	1.1	2.3	2.3				1.3	+	1.1				1.1
Smilax aspera	1.1	2.1	+	1.1			+	2.3						+
Lonicera implexa	+	1.1	+	1.1				+		+				+
Clematis flammula	+		+			+	+			+				+
Arbutus unedo								2.3		+.2	1.2			1.1
Rosa sempervirens	+	1.1						+						
Phillyrea latifolia	+	1.1	2.3	1.1										
Arum italicum		+	+.3	+.2						+				
Laurus nobilis	+	+	+	+										
Viburnum tinus								3.3					+.2	1.1
Asplenium onopteris								+.2		1.3				+
Phillyrea media								2.2						+
Juniperus phoenicea							+.3							
Lonicera etrusca						+								
Rhamnus alaternus														+

Begleiter:														
a) Quercetalia pubescentis														
Tamus communis	+	1.1	2.3	1.3				+						+
Carpinus orientalis	+	2.3	+	+				+						
Acer monspessulanum	+	+	+	+	+									
Frangula rupestris						+	+			+		+	+	
Quercus pubescens	1.3	2.3	2.3	1.1										
Helleborus multifidus	1.1	+	+											
Cornus mas	+	2.1												
Prunus mahaleb						+	1.1							
Potentilla micrantha		+						+						
Colutea arborescens										+			+	
Aristolochia pallida		+												
Veronica chamaedrys								+						
b) Cisto-Ericetalia														
Erica arborea							2.2			+.2				
Erica manipuliflora						+.3								
Rosmarinus officinalis						+.3								
c) Sonstige														
Hedera helix	+	2.3	+	+	1.2	+	+	2.3	+.2	3.3	+.3	3.3	3.3	
Brachypodium retusum						1.3	1.3			2.3	+.3			+.2
Rhamnus intermedia					+	1.2	+		+					
Brachypodium sylvaticum	+	+		+				+.2						
Pinus dalmatica					2.2			1.1				+		
Rubus dalmatinus	+	+	+					+					+	

Ausser der Tabelle: Primula vulgaris, Listera ovata, Galium mollugo (1); Evonymus europaea, Asplenium trichomanes (2); Amelanchier ovalis (7); Ficaria calthaefolia, Luzula forsteri (9); Ficaria calthaefolia, Allium subhirsutum, Asplenium trichomanes, Galium purpureum, Anemone hortensis (10); Polypodium australe, Ceterach officinarum (12); Polypodium australe (13).

Literaturverzeichnis

Horvat, I. 1950. Šumske zajednice Jugoslavije. Zagreb.

Horvat, I. 1962. Vegetacija planina zapadne Hrvatske. La végétation des montagnes de la Croatie d'ouest. Prir. Istraž. Jugosl. Akad. 30, Acta Biol. 2. Zagreb.

Horvatić, S. 1957. Biljno-geografsko raščlanjenje Krša. Krš Jugoslavije 5. Split.

Horvatć, S. 1957a. Pflanzengeographische Gliederung des Karstes Kroatiens und der angrenzenden Gebiete Jugoslawiens. Acta Bot. Croat. 16: 33-61.

Horvatić, S. 1963. Vegetacijska karta otoka Paga s općim pregledom vegetacijskih jedinica Hrvatskog primorja. Carte des groupements végétaux de l'île nord-adriatique de Pag. Prir. Istraž. Jugosl. Akad. 33, Acta Biol. 4. Zagreb.

Horvatić, S. 1963a. Biljnogeografski položaj i raščlanjenje našeg primorja u svjetlu suvremenih fitocenoloških istraživanja. Pflanzengeographische Stellung und Gliederung des ostadriatischen Küstenlandes im Lichte der neuesten phytozoenologischen Untersuchungen. Acta Bot. Croat. 22: 27-81.

Lausi, D. e L. Poldini, 1962. Il paesaggio vegetale della Costiera triestina. Bullet. Soc. Adriat. Sci. N.S. 52 (2): 3-63.

Poldini, L. 1980. Übersicht über die Vegetation des Karstes von Triest und Görz (NO-Italien). Studia Geobotanica 1 (1): 79-130.

Trinajstić, I. 1965. Istraživanja zimzelene šumske vegetacije sjevernog Cresa. Erforschungen der immergrünen Waldvegetation im Norden der Insel Cres. Acta Bot. Croat. 24: 137-142.

Trinajstić, I. 1967. Über die Grenze der eumediterranen und submediterranen Vegetation im quarnerisch-liburnischen Teil des ostadriatischen Küstenlandes. Mitt. Ostalp.-din. Pflanzensoziol. Arbeitsgem. 7: 63-66.

Trinajstić, I. 1974. Novi pogledi na fitogeografsko raščlanjennje vegetacije Jadranskog primorja Jugoslavije. Some new views on the phytogeographical division of the Adriatic litoral vegetation in Yugoslavia. IV. Kongres biologia Jugoslavije (Sarajevo): 46-47.

Trinajstić, I. 1977. O vegetacijskoj granici mediteranske regije na primorskoj padini Dinarida. Über die Vegetationsgrenze der mediterrane Region auf dem Küstenabhang der Dinariden. Poljopr. Šumarstvo (Titograd) 23 (1): 1-11.

Trinajstić, I. 1978. Osnovne značajke biljnog pokrova otoka Hvara i njegov fitogeografiski položaj u okviru evropskog dijela Sredozemlja. Grundzüge der Pflanzendecke der Insel Hvar und ihre pflanzengeographische Stellung in Rahmen des europäischen Teil des Mittelmeergebietes. Poljopr. Šumarstvo (Titograd): 1-36.

Prof. Dr. Ivo Trinajstić
Šumarskog fakulteta
Šimunska 25
YU - 41000 Zagreb

STUDIA GEOBOTANICA
2: 15-19, 1982

DIE WÄRMELIEBENDEN HOPFENBUCHEN-BUCHENWÄLDER (OSTRYO-FAGETUM WRABER) IN NORDWEST-KROATIEN

Zinka PAVLETIĆ, Ivo TRINAJSTIĆ und Ivan ŠUGAR

Keywords: Ostrya carpinifolia, thermophilous woods, vegetation of Croatia.
Abstract *THE THERMOPHILOUS BLACK HORNBEAM-BEECH WOODS (Ostryo-Fagetum Wraber) IN NORD-WEST CROATIA.*
In this paper the floristic structure of the ass. *Ostryo-Fagetum* in the area of Samobor- and Žumberak mountains (nord-west Croatia) is described. These woods belong to the subass. *aceretosun obtusati.*

Einleitung

Die thermophilen Buchenwälder mit der Hopfenbuche, die in Slovenien vorkommen, hat M. Wraber (1954, 1960, 1964, 1966), wie bekannt, als eigene Assoziation *Ostryo-Fagetum* beschrieben. Etwas später, entdekte I. Trinajstić (1972) diese Waldgesellschaft, zum ersten Mal auch in Kroatien, nämlich in Gorski Kotar.

In letzter Zeit haben zwei ersten Autoren festgestellt, dass die wärmeliebenden Buchenwälder im Žumberak-Gebirge, in der Nähe von Zagreb, auch der Ass. *Ostryo-Fagetum* angehören. Endlich beweist die Analyse einiger pflanzensoziologischen Aufnahmen von den Buchenwäldern aus dem Samobor-Gebirge, auch nicht weit von Zagreb, von I. Šugar, dass diese Wälder derselben Ass. angehören.

Aufgrund des Ausgeführten können wir sagen, dass die Ass. *Ostryo-Fagetum* in den nordwestlichen Teilen Kroatiens verhältnismässig grosse Flächen einnimmt. Sie ist in Žumberak- und Samobor-Gebirge ziemlich weitverbreitet.

Floristische Zusammensetzung der Ass. Ostryo-Fagetum in Nordwest-Kroatien

Die floristische Zusammensetzung der Ass. *Ostryo-Fagetum* in Nordwest-Kroatien ist aufgrund elf pflanzensoziologischer Aufnahmen auf der Tabelle dargestellt und zwar sind die ersten sieben Aufnahmen aus dem Žumberak- und die letzten vier aus dem Samobor-Gebirge.

Die floristische Zusammensetzung aller Aufnahmen spiegelt einen ausgeprägten thermophilen Character der Assoziation wieder, und die Häufigkeit der *Acer obtusatum* beweist ihre Zugehörigheit zu der Subassoziation *aceretosum obtusati*. Wie bekannt, können wir nämlich, im Rahmen des Gesammtareals der

Ostryo-Fagetum zwei Subassoziationen unterscheiden, und zwar die Subass. *ostryetosum (= typicum)* im westlichen Teil des Areals, und die Subass. *aceretosum obtusati*, die einen übergang zur Ass. *Aceri obtusati-Fagetum* aus kontinentalen Teilen Bosniens bildet.

Über die synökologischen Verhältnisse Ostryo-Fagetum in Nordwest-Kroatien

Die Ass. *Ostryo-Fagetum* entwickelt sich im Žumberak- und Samobor-Gebirge ausschliesslich auf der Dolomitunterlage, und zwar auf den sogenannten "Sacharoiden" Dolomiten, auf flachgründigem Rendzina-Boden, und besonders auf den wärmen, Süd-, Süwest- oder West-Expositionen, was alles einen xerothermophilen Charakter der Assoziation bedingt.

Im Žumberk-Gebirge ist diese Assoziation immer auf sehr steilen Abhängen (bis 50°) vorhanden und deswegen stellt sie hier, unserer Meinung nach, eine Waldgesellschaft der potentiellen Vegetation dar. Im Samobor-Gebirge, wo sie auf weniger steilen Abhängen vorkommt, wird sie als ein Degradationsstadium von Ass. *Fagetum illyricum montanum* betrachtet. Deswegen kann man in der floristischen Zusammenzetzung der Aufnahmen dieser zwei Fundorte einen deutlichen Unterschied bemerken.

Zusammenfassung

Neueste Forschungen der thermophilen Buchenwälder in den kontinentalen Teilen Kroatiens haben gezeigt, dass die Waldgesellschaft *Ostryo-Fagetum* auf der Dolomitunterlage im Samobor- und Žumberak-Gebirge (Nordwest-Kroatien) verhältnismassig grosse Flächen einnimmt. Diese Waldgesellschaft war bis heute nur aus Gorski Kotar bekannt.

In Nordwest-Kroatien entwickelt sich die Subass. *aceretosum obtusati*, die einen Übergang zur Ass. *Aceri obtusati-Fagetum* aus kontinentalen Teilen Bosniens bildet.

As. Ostryo-Fagetum Wraber subas. aceretosum obtusati

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Ass. Char											
A Ostrya carpinifolia	+	2.3	1.1	1.1	1.1	+	1.3	+	+	2.2	3.3
Acer obtusatum	3.4	4.4	3.3	1.1	+	+	1.1	1.1	1.1	2.2	
B Acer obtusatum	1.1	1.1	1.1	+	+	+	+	+		+	
Ostrya carpinofolia		+	+							+	
C Helleborus macranthus			1.1						+		
Cirsium erysithales					(+)						
Ass. Diff.											
A Fraxinus ornus	1.1	1.1	+	+	1.1	1.1	2.2				
Sorbus torminalis	+	+				+	1.1	+			
Sorbus aria									+	2.3	
Rhamnus cathartica					+						
Cornus mas							+				
B Fraxinus ornus	2.3	3.3	2.3	+	2.3	3.3	1.3	+	+	2.2	+
Sorbus torminalis	1.1	+	+	+	+	+	+				
Cornus mas	+2			+	1.2	1.1	2.3			+	
Sorbus aria	+	+	+		+						
Rhamnus cathartica		+				+	+				
C Carex glauca	1.1	3.3	3.3	1.3		+2	+2				
Carex humilis	+2	4.4	+2	+2		+2	+2				
Polygonatum odoratum		+	+			+	+		+		+
Campanula persicifolia	+	+	1.1		1.1		1.1				
Orchis purpurea	+	1.1	1.1	+			+				
Melittis melissophyllum	+	+	+				+				
Tanacetum corymbosum		+	1.1			+			+		
Silene nutans			+		1.2		+2				
Digitalis grandiflora			+		+		+				
Vincetoxicum hirundinaria				+		+	+				
Lithospermum purp.-coeruleum						2.3	1.3				
Peucedanum oreoselinum					+		+				
Valeriana officinalis			+								
Sedum maximum							+				
Verb. Char. Fagion illyricum u. O. Char. Fagetalia											
A Fagus sylvatica	3.3	1.1	4.4	2.3	3.3	4.4	2.3	4.4	4.4	3.3	3.3
Carpinus betulus				3.3	+	+	2.3	+2			
Prunus avium	+			+	+		+	1.1		2.2	
Acer pseudoplatanus					+	+		+			1.1
Ulmus glabra					+		+				+
Acer platanoides											1.3
B Fagus sylvatica	2.3	1.2	1.1	1.1	1.2	1.1	1.1	2.2	2.3	1.2	1.1
Rosa arvensis	+2	1.1	2.3	+	+	2.1				+	
Acer platanoides	+			+		+			1.1		+
Acer pseudoplatanus	+	+		+		+					
Daphne mezereum					+	1.1			+		
Prunus avium	+		+				+				
Evonymus latifolia									1.1	1.1	+
Carpinus batulus				+			+				
Staphylea pinnata						+					
Ulmus glabra						+					
Ilex aquifolium						+					
C Salvia glutinosa	+	+	+	1.1	+		1.1	+	+		+
Cyclamen purpurascens				+3	+	2.3	+	+	+	+	2.2
Aposeris foetida	+	+	1.2	2.3	3.3	1.2			+		
Knautia drymeia	+2	1.1	1.1	+	2.1		1.2				
Sanicula europaea	1.3		+2	1.2	+					3.3	3.3
Galium sylvaticum			+		+	+		+2		+	+
Asarum europaeum				+	2.2	1.2					3.3
Mercurialis perennis						1.1			2.2	3.3	3.3

Pulmonaria officinalis					+	+2	+	+			+
Senecio ovirensis	+3		1.2	1.1			+				
Platantera bifolia	+	+		+				+			
Asperula odorata			1.3	+3	+	+					
Carex sylvatica				+2		+2					1.2
Lamium orvala					+	+				+	+
Actaea spicata								+	1.1	+	2.2
Senecio fuchsii					1.1	+				+	+
Hepatica nobilis				2.2	1.1						
Helleborus atrorubens				1.1	+	2.1					
Ruscus hypglossum								+		2.2	+2
Euphorbia dulcis						+	+	+			
Dryopteris filix-mas					+2				+	+2	
Phyteuma halleri					+					+2	+
Prunus avium					+	+	+				
Aremonia agrimonioides				+		+					
Acer campestre	+	+									
Epilobium montanum	+	+									
Cephalanthera longifolia			+			+					
Hacquetia epipactis				1.1		+					
Calamintha grandiflora				+			+				
Carex digitata					2.2	1.2					
Lathyrus vernus										+	1.1
Lilium martagon										+	+
Aconitum vulparia										+	+2
Polystichum lobatum					+2	+2					
Melica nutans						+2	+2				
Cephalanthera alba					+		+				
Staphylea pinnata								+2		+	
Mercurialis perennis			1.3								
Epidemium alpinum								2.2			
Dentaria bulbifera					2.1						
Fagus sylvatica					1.1						
Euphorbia amygdaloides										1.1	
Phyllitis scolopendrium					+2						
Athyrium filix-femina											+2
Polygonatum multiflorum						+					
Melica umiflora						+2					
Neottia nidus-avis			+								
Ulmus glabra				+							
Daphne mesereum								+			
Thalictrum aquilegifolium								+			
Viola reichenbachiana					+						
Epipactis helleborine					+						
Ranunculus lanuginosus					+						
Lamiastrum galeobdolon						+					
Paris quadrifolia									+		
Cardamine trifolia											+
Klass. Char.											
Querco-Fagetea											
A Quercus pubescens	1.1	2.1	+								
Acer campestre				1.1	1.1		+				
Quercus petraea				+				1.2			
Pyrus pyraster						+	+				
Quercus cerris							1.3				
Pyrus communis				+							
B Corylus avellana	+2	+	1.1	+	+	1.2	+2		+2	1.2	
Viburnum lantana	+	+	+	+		+	+		+		
Crataegus monogyna			+	+	+	+	+				
Acer campestre	+		+	+		+	+				
Berberis vulgaris		+		+	+	+					
Cornus sanguinea									+	+	+
Pyrus communis	+		+								
Crataegus oxyacantha								+			+
Pyrus pyraster						+					

Literaturverzeichnis

Trinajstić, I. 1972. Fitocenološka istraživanja bukovih šuma Gorskog Kotara. Acta Bot. Croat. 31, 173-180.

Wraber, M. 1954. Glavne vegetacijske združbe slovenskega krasa s posebnim obzirom na gozdnogospodarske razmere in melioracijske možnosti. Gozd. vestnik, 12, 9-10.

Wraber, M. 1960. Fitocenološka raščlanitev gozdne vegetacije v Sloveniji. Ad annum Horti bot. labac. solemnem, Ljubljana, 49-96.

Wraber, M. 1964. Vegetacija slovenskega bukovega gozda v luči ekologije in palinologije. Biol. vestnik 12, 77-95.

Wraber, M. 1966. Über eine thermophile Buchenwald-Gesellschaft (Ostryo-Fagetum) in Slovenien. Angew. Pflanzensoz. 18-19, 279-288.

Doc. dr Zinka Pavletić

Dr Ivan Šugar
Prirodoslovno-matematički fakultet
Botanički zavod
Marulićev trg 20/II
Yugoslavia - 41000 Zagreb

Prof. dr Ivo Trinajstić
Katedra za šumarsku genetiku i dendrologiju
Šumarskog fakulteta
Šimunska 25
Yugoslavia - 41000 Zagreb

STUDIA GEOBOTANICA
2: 21-23, 1982

CHARAKTERISTIK DER OSTRYA CARPINIFOLIA BESTÄNDE IM KVARNER BUCHT

Nedeljka ŠEGULIA und Valentina GAŽI-BASKOVA

Keywords: Ostrya, Vegetation.
Abstract: SOME CHARACTERISTICS OF OSTRYA CARPINIFOLIA - STANDS IN KVARNER BAY.

The species *Ostrya carpinifolia* was investigated in deciduous and evergreen vegetation of Kvarner Bay. The new subassociation *Ostryo-Quercetum pubescentis cotinetosum* and ecological variant with *Vitex agnus-castus* are described.

Einführung

Ostrya carpinifolia stellt eine Art dar, die in Jugoslavien in verschiedenen Pflanzengesellschaften verbreitet ist.

I. Horvat und S. Horvatić (1962, 1963) haben grosse Aufmerksamkeit der Forschung der Pflanzengesellschaften mit der Art *Ostrya carpinifolia* im Küstenland Kroatien gewidmet. Als Resultat dieser Untersuchungen wurde die Assoziation *Seslerio-Ostryetum* beschrieben mit vielen Subassoziationen. Diese Assoziation bewächst die Höhelage von 400-850 m.

Die Vegetationskartierung seit 1963 und die systematische Forschung der Vegetation in unserem Lande und im Nachbarländer führten zu neuen Erkentnissen über die systematische Angehörigkeit und Gliederung der Assoziation *Seslerio-Ostryetum* (Lausi und Poldini 1966, Trinajstić 1974, 1977). Ausserdem wurde die Verbreitung der Art *Ostrya carpinifolia* in anderen Pflanzengesellschaften untersucht.

In diesem Arbeit wurde auf zwei Lokalitäten besondere Achtung den *Ostrya carpinifolia* Beständen und zwar im kontinentale Gebiet von Labinština in Istrien und den Hängen des Vransko jezero auf den Insel Cres gewidmet.

Die Bestände mit Ostrya carpinifolia in dem Kvarnergebiet

Bei den *Ostrya càrpinifolia* Bestände im Kvarnergebiet kann man feststellen, dass sie sich nach floristischen Zusammensetzung, den Standort, der Eksposition und der Meeres Höhe sehr unterscheiden. Die häufigste Assoziation ist *Seslerio-Ostryetum quercetosum pubescentis* Ht. 1950, die neuerdings als *Ostryo-Quercetum pubescentis* Trinajstić 1974, benannt wurde und die im Küstenland Istrien und der Kvarnerinsel Krk, Cres und Lošinj verbreitet ist.

Auf mehreren Stellen reicht diese Assoziation in Kvarner Gebiet des ostadriatischen Küstenlandes bis zu Küste, was mit dem Relief und lokalmikroklimatischen Faktoren (tiefe enge Dolinen, die sich bis zum Meer herablassen, sind aber dem starken Luftstrom ausgesetzt) bedingt ist. Solche Beispiele befindet man bei Senjska Draga, Novi Vinodol, Crikvenica, Jadranovo, Bakarac usw. längs des Kvarners.

Im Kvarnergebiet Ostistriens in Labinština die Gesellschaft *Ostryo-Quercetum pubescentis* knüpft sich schon auf der Meereshöhe von 90-100 m an die immergrüne Vegetation *Orno-Quercetum ilicis.*

Die Assoziation *Ostryo-Quercetum pubescentis* in diesem Gebiet entwickelt sich in tiefen Dolinen auf tiefem Flyschboden welchen der Bach Rabac durchfliesst. Ausserdem ist dieser Standort einen starken kalten Luftstrom ausgesetzt. Anderseits besteht hier ein starker eumediterraner Einfluss. Deswegen zeichnet sie da die Assoziation durch viele termophile Florenelemente aus. Auf Grund dieser Elementen haben wir eine neue Subassoziation beschrieben: *Ostryo-Quercetum pubescentis cotinetosum.*

Die floristische Zusammensetzung der Pflanzengesellschaft ist auf der syntetischen Tabelle 1 dargestellt. Sie wurde auf Grund 12 phytocenologischen Aufnahmen zusammengesetzt. Die Differenzialarten der neuen Subassoziation sind: *Cotinus coggygria, Quercus ilex, Phillyrea latifolia, Laurus nobilis, Asparagus acutifolius, Ruscus aculeatus, Paliurus spina-christi, Clematis flammula, Pistacia terebinthus, Rosa sempervirens, Smilax aspera, Rubia peregrina* und *Cyclamen repandum*. Die Art *Cotinus coggygria* gibt einen schönen Aspekt diesen Beständen im Herbst.

Die Assoziation *Ostryo-Quercetum pubescentis* ist noch auf der Insel Krk zu finden (Trinajstić, 1965). Schöne Bestände diese Pflanzengesellschaft findet man auch auf der Insel Cres, während sie auf andenen Kvarnerinsel nur fragmentär entwickelt ist.

Es ist zu betonen das die immergrüne Waldvegetation der Insel Cres sich mit einer Reihe von Lokalitäten auszeichnet wo die Art *Ostrya carpinifolia* häufig vorkommt und einigen anderen Pflanzenarten hat, die der Vegetation ein besonderes Gepräge geben. Diesen Vegetationstyp gehören die Bestände des *Orno-Quercetum ilicis ostryetosum* Trinajstić 1965. an nordöstlichen Hängen der Merg Bucht auf der Insel Cres (Trinajstić, 1965).

Besondere floristische Zusammensetzung zeigt die immergrüne Waldvegetation an dem südwestexponierten Abhängen des Vransko jezero auf den Insel Cres (Tabelle 2) die mit Assoziationsvariante *Vitex agnus-castus* der Pflanzengesellschaft *Orno-Quercetum ilicis ostryetosum* bewachsen sind. Die Differenzialarten dieser Assoziationsvariante sind die Arten *Vitex agnus-castus, Punica granatum* und *Rhamnus intermedia*. Diese Bestände stellen niedere Wälder von 3-8 m Höhe dar. Kennzeichnend ist dass ihre beste Entwicklung in Mulden und Schluchten stattfindet und auch steile Abhänge dieses Gebietes an der dolomitischen unterlagen beherrscht die genügend mit Wasser versorgt sind. Die Oberfläche dieses Skeletbodens wird oft durch Wildbäche zerkreuzt. Auf diesen Lokalitäten hat

schon Hirc (1913) dichte Bestände von *Vitex agnus-castus* und *Punica granatum* erwähnt.

Die systematische Angehörigkeit diesen Beständen ist noch zu überprüfen.

Nachwort

Auf Grund der bisweiligen Untersuchungen kann man schliessen, dass die Art *Ostrya carpinifolia* in folgenden Waldgesellschaften vorkommt: *Orno-Quercetum ilicis ostryetosum, Ostryo-Quercetum ilicis, Querco-Carpinetum orientalis ostryetosum, Ostryo-Quercetum pubescentis und Seslerio-Ostryetum.*

Im Kvarnergebiet hat die Art *Ostrya carpinifolia* ihre beste Entwicklung in der Pflanzengesellschaft *Ostryo-Quercetum pubescentis* gefunden.

In diesem Arbeit ist die neue Subassoziation *Ostryo-Quercetum pubescentis cotinetosum* in Labinština (Istrien) untersucht. Ausserdem ist eine neue Assoziationsvariante der Pflanzengesellschaften *Orno-Quercetum ilicis ostryetosum* mit Differentialarten *Vitex agnus-castus, Punica granatum* und *Rhamnus intermedia.*

Sadržaj

Na temelju dosadašnjih istraživanja na području Kvarnerskog zaljeva utvrdjeno je da vrsta *Ostrya carpinifolia* dolazi u sastavu ovah zajednica: *Orno-Quercetum ilicis ostryetosum, Ostryo-Quercetum ilicis, Querco-Carpinetum orientalis ostryetosum, Ostryo-Quercetum pubescentis* i *Seslerio-Ostryetum.*

Na području Labinštine (Istra) opisana je nova subasocijacija *Ostryo-Quercetum pubescentis cotinetosum,* a na otoku Cresu uz Vransko jezero posebna varijanta asocijacije *Orno-Quercetum ilicis ostryetosum* s diferencijalnim vrstama *Vitex agnus-castus, Punica granatum* i *Rhamnus intermedius.*

Literatur

Gaži-Baskova V. and Dubravec, K. 1973: Drvenasti korovi na kamenjarskim pašnjacima srednjeg dijela otoka Cresa - zaštita protiv erozije. Jug. Sym. on weed control in hilly and montaineous area. Sarajevo, 87-94.

Hirc, D., 1913: Gradja za floru otoka Cresa. Rad Jug. akad. 200/55, 19-88.

Horvat, I., 1962: Pregled vegetacije zapadne Hrvatske. Jugosl. akad. znanosti i umjetnosti knj. 30.

Horvatić, S., 1963: Vegetacijska karta otoka Paga s općim pregledom vegetacijskih jedinica Hrvatskog primorja. Jugosl. akad. znanosti i umjetnosti knj. 33.

Lausi, D. Poldini, L., 1966: Sind *Seslerio-Ostryetum* und *Carpinetum orientalis* Klimaxgesellschaften.? Angew. Pflanzensoziol. 18/19, 201-203.

Šegulja, N., 1967: Fitocenološka istraživanja vegetacije na području sjeveroistočnog dijela Labinštine u Istri. (magistarski rad -mscr.) Zagreb.

Trinajstić, I., 1965: Istraživanje zimzelene šumske vegetacije sjevernog Cresa. Acta bot. Croat. 24, 137-142.

Trinajstić, I., 1965: Vegetacija otoka Krka. (dokt. dis.-mscr.) Zagreb.

Trinajstić, I., 1977: O vegetacijskoj granici mediteranske regije na primorskoj padini Dinarida. "Poljoprivreda i šumarstvo", XXIII, 1, 1-11.

Dr. Valentina Gaži-Baskova
Dr. Nedeljka Segulia
Šimunska 25
YU - 41000 Zagreb

STUDIA GEOBOTANICA
2: 25-32. 1982

DIE ÖKOLOGISCHE UND WIRTSCHAFTLICHE BEDEUTUNG DER OSTRYA CARPINIFOLIA SCOP. IN SLOWENIEN

Ivo PUNCER & Mitja ZUPANČIČ

Keywords: *Ostrya*. Slovenia.
Abstract: *ECOLOGICAL AND ECONOMICAL IMPORTANCE OF OSTRYA CARPINIFOLIA IN SLOVENIA*. The paper treats of the spread of Ostrya carpinifolia scop., its appearance in various phytocenoses, its ecology, and its forestry problems in Slovenia.

Beschreibung, Verbreitung und ökologische Kennzeichnung der Ostrya carpinifolia Scop.

In der Vegetation tritt *Ostrya carpinifolia* in 2 Formen auf, und zwar als mittelgrosser Baum, der gewöhnlich die Höhe von 15 m nicht überreicht, oder als Strauch. Am häufigsten ist sie als niedriger Baum, meist zwischen 6-8 m, oder strauchartig entwickelt. Sie bevorzugt Karbonatgestein, doch wächst sie auch auf klastischen Sedimenten, wenn diese genügend reich an Karbonatbeimischung sind. *Ostrya carpinifolia* ist eine illyrisch-submediterrane Art mit dem Hauptareal in der illyrischen Provinz, aus der sie sich wahrscheinlich weiter verbreitet hat. Sowohl ihrer Herkunft als Verbreitung nach ist sie in syntaxonomischer sowie pflanzengeographischer Hinsicht eine wichtige Art. Auch ihre wirtschaftliche Bedeutung, besonders in der Vergangenheit, hatte eine gewisse Rolle. In der Waldwirtschaft hat sie Bedeutung als Pionierart, die gleichzeitig den Boden von der Erosion schützt.

Die Verbreitung der Gattung *Ostrya* wurde eingehend von S. Pignatti (1979) gezeigt, wobei auch ihre taxonomische Problematik und Entwicklung besprochen worden sind.

Wegen ihrer interessanten Verbreitung und Ökologie ist *Ostrya carpinifolia* schon von vielen Autoren studiert worden.

Von E. Oberdorfer (1979) wird sie als eine in Südosteuropa spontane Art, verbreitet im Areal von *Quercus pubescens* bis zum Südrand der Alpen, überall im Bereiche stärkerer Niederschläge, bezeichnet. Sie stellt ein submediterranes Element dar, das bis zum nordmediterranen Bereich der Flaumeiche verbreitet ist. Im südlichsten Südeuropa kommt sie in hochmontanen Buchenwäldern vor.

In Südwesteuropa wächst sie im Bereiche der Trockenwälder.

Die Chorologie und pflanzengeographische Kennzeichnung der *Ostrya carpinifolia* sind von H. Meusel & al. (1965) bisher am ausfürlichsten dargestellt worden. Sie ist in der Montanstufe im meridionalen und submeridionalen ozeanischen Europa verbreitet, weshalb sie als ein zentraleuropäisch montanes ostmediterranes und ostsubmediterranes Florenelement bezeichnet wird.

Ähnlich wird die Verbreitung von E. Janchen (1956-1960) und G. Hegi (1957), der besonders eingehend auf ihre spontane Verbreitung eingeht, gedeutet.

P. Fukarek (1979) unterscheidet die drei folgenden Areale: das ost-mediterran-pontische, das balkanisch-alpine und das apennin-thyrrenisch-westalpine.

In neuester zeit hat B. Jovanović (1971) ebenfalls das Areal von *Ostrya carpinifolia* beschrieben, das nicht von den anderen Darstellungen abweicht.

Die verbreitung von *Ostrya carpinifolia* auf der Balkanhalbinsel ist bei A. Hayek (1927)und in letzter Zeit bei P. Fukarek (1979) ersichtlich, Slowenien ist aber darin nicht mit einbegriffen.

Eingehender ist die Verbreitung der *Ostrya carpinifolia* im submediterranen Bereich von Europa und in den Ostalpen von H. Niklfeld (1979) dargelegt. Ihre Verbreitung teilt er nach der Vegetation auf, und zwar:

erstens auf Standorte, an denen *Ostrya carpinifolia* ein wesentliches Element der klimatozonalen Vegetation ist: Dinarische Gebirge mit der Adria, Ostalpen mit der oberen italienischen Ebene und die Südalpentäler (Adda, Etsch und Piave);

zweitens auf Standorte, wo *Ostrya carpinifolia* als Element der extrazonalen Vegetation auf besonderen Standorten workommt, also als Element der wärmeliebenden Wälder und Buchenwälder: Dinarische Gebirge, vordinarisches und Voralpengebiet von Nordwest-Kroatien und Slowenien, in den Tälern der Soča, Bela, Tagliamento, Save und der Drau, Steiermark (nordöstlich von Graz) und in Tirol im Inntal (bei Innsbruck).

Für den jugoslawischen Bereich hat V. Stefanović (1979) die Verbreitung, zönologische und syngenetische Kennzeichnung der *Ostrya carpinifolia* aufgrund der Pflanzengesellschaften beschrieben.

Die ersten Angaben über Fundorte der *Ostrya carpinifolia* in Slowenien aus dem Bereiche des Karstes und Soča-Tales, aus Krain mit dem Flussgebiet der Save und teilweise aus der Steiermark gehen auf G. Beck-Mannagetta (1906, 1908) zurück; sie ist unter die illyrischen Elemente eingereiht.

Für Slowenien führt ferner E. Mayer (1952) an, dass sie im Süden häufig und verbreitet, ansonst zerstreut ist.

A. Martinčič & F. Sušnik (1969) führen sie als verbreitet von der Ebene bis in die montane Stufe an.

Die Verbreitung der *Ostrya carpinifolia* in Slowenien ist auf der Karte von L. Marinček, I. Puncer & M. Zupančič (1981) besonders ausführlich dargestellt. Unsere Art besiedelt geschlossen den submediterranen Bereich, die niedrigeren Teile des dinarischen und voralpinen, teils auch des slowenischen alpinen Gebietes. Vereinzelt und zerstreut kommt sie dagegen im vordinarischen und voralpinen pflanzengeographischen Bereich von Slowenien vor.

Bei uns besiedelt *Ostrya carpinifolia* extreme. Standorte auf Dolomit, Dolomit-Kalken und Kalken. Der Boden ist meist Rendzina, und zwar in allen Übergängen von Protorendzina bis Braunrendzina. Die Standorte sind ferner termophil, heliophil und sehr trocken, doch stets mit genug Luftfeuchtigkeit, weshalb sie nicht besondere empfindlich für das Niederschlagsregime ist. Sie gedeiht zwar im Trockenklima, doch ist ihr Optimum im submediterranen Klima, in dem es noch immer genug Niederschläge in der Vegetationsperiode gibt. Insofern auf den extremen Standorten die täglichen und jährlichen Temperaturschwankungen zu gross sind, zieht sie sich auf solche verhältnismässig kühlere Standorte zurück, an denen die klimatischen Verhältnisse ausgeglichener, jedoch nicht zu kühl sind. Hie und da kommt *Ostrya carpinifolia* auch auf eozänem Flysch, der genug Karbonatbeimischung hat, vor. Hier ist der Boden Ranker bis seichter Braunboden, dessen pH-Wert höher ist. Hier wächst sie in verhältnismässig kühleren schattigen Lagen. In vertikaler Hinsicht ist sie auf die kolline und montane Stufe beschränkt und kommt nur ganz vereinzelt in der oberen Montanstufe vor. Die Art *Ostrya carpinifolia* wird von uns als eine illyrisch-submediterrane Art mit Pioniercharakter bezeichnet.

Ostrya carpinifolia Scop. in den Pflanzengesellschaften Sloweniens

In Slowenien kommt *Ostrya carpinifolia* in den folgenden Pflenzengesellschaften vor:

1. Als Grundedifikator der Assoziation:
   — in der realen, sekundären, submediterranen Assoziation *Seslerio autumnalis-Ostryetum* HT. & H-ić 1950. Meist ist das ein niedriger Wald oder Gebüsch;
   — in den extremen, paraklimatozonalen, natürlichen potenzialen Assoziationen des Festlandes: *Querco-Ostryetum* HT. 1938 s.lat., das meist als Gebüsch im vordinarischen, voralpinen und teils auch dinarischen Gebiet entwickelt ist; *Cytisantho-Ostryetum* M. Wraber 1961, ebenfalls als Gebüsch, verbreitet im voralpinen und alpinen Gebiet, das unter dem submediterranen Einflusse ist; *Orno-Ostryetum* Aichinger im alpinen und voralpinen Gebiet, wo die Eichen nicht gedeihen, als Gebüsch. Im Bereiche der Kamniške und Savinjske Alpe ist als besondere Assoziation das *Tilio-Ostryetum* Košir 1954 entwickelt.
2. Als kodominante Art:
   — in der klimatozonalen Assoziation des Submediterrans *Ostryo-Quercetum pubescentis* Trinajstić (1974) 1977. Das ist ein Gebüsch oder niedriger Wald, das bei degradierenden Eingriffen ins *Seslerio-Ostryetum* übergeht. Oder aber geht die Entwicklung aus den Grasgesellschaften über das *Seslerio-Ostryetum* in die klimatozonale Assoziation *Ostryo-Quercetum pubescentis*;
   — in der paraklimatozonalen, edaphisch bedingten Assoziation des Festlandes *Ostryo-Fagetum* M. Wraber 1966 emend. Marinček, Puncer & Zupančič 1979, s.lat. Es werden drei geographische Varianten unter-

schieden: das zentrale *Ostryo-Fagetum*, das vordinarische *Ostryo-Fagetum* var. geogr. *Acer obtusatum* Marinček, Puncer & Zupančič 1979 und das südvoralpine *Ostryo-Fagetum* var. geogr. *Luzula nivea* Marinček, Puncer & Zupančič 1979. Meist ist das ein mittelhoher Wald, öfters Stockwald, hie und da auch Hochwald.

— in der Subassoziation *Carpinetum submediterraneum ostryetosum* subass. nova.

3. Als nur hie und da eingemischt:
   — in der klimatozonalen submediterranen Assoziation des montanen Gürtels *Seslerio autumnalis-Fagetum* HT. 1950, der in allen Bestandesformen anzutreffen ist;
   — in der klimatozonalen submediterranen, auf eozänem Flysch vorkommenden Gesellschaft *Seslerio autumnalis-Quercetum petraeae* Poldini 1964;
   — in der klimatozonalen Assoziation des subpannonischen Randgebietes *Abieti-Fagetum subpannonicum* Puncer 1980 (prov.). Die progressive Entwicklung geht aus den Grasgesellschaften oder des degradierten Standortes über die Phase mit *Ostrya carpinifolia*;
   — in den extremen Gesellschaften auf Dolomit, *Genisto triangularis-Pinetum* Tomažič 1940, und *Lathyro-Quercetum petraeae* HT. 1958, die auch auf Mischsubstrat karbonatischer Gesteine und klastischer Sedimente vorkommen.
4. In Ausnahmefällen kann man sie auch vorfinden:
   — in den klimatozonalen Gesellschaften *Carpinetum praedinaricum* Marinček & Zupančič 1977 s.lat., *Abieti-Fagetum dinaricum* Tregubov 1957 emend. Puncer 1977 und ähnlichen;
   — in der mässig azidophilen Assoziation *Querco-Luzulo-Fagetum* Marinček & Zupančič 1979, s.lat.

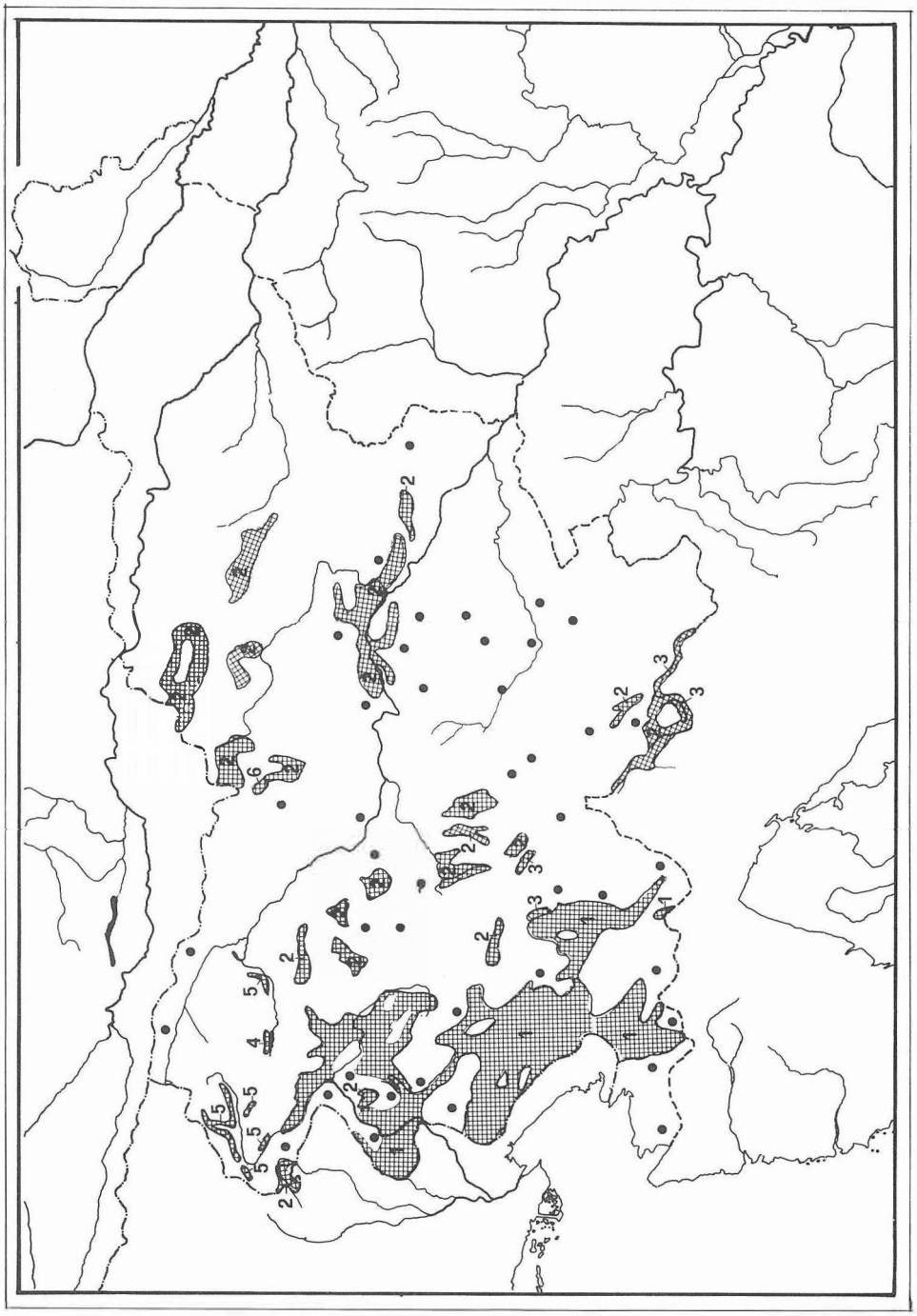
Waldwirtschaftliche Problematik und künftige Richtlinien

Obwohl das Holz der Hopfenbuche gewisse technologische Vorteile beziehungeweise Qualitäten aufweist, hat die slowenische Waldwirtschaft dieser Art nie eine besondere Aufmerksamkeit gewidmet, und zwar aus den beiden folgenden Gründen:

Erstens erlangt die Hopfenbuche keine grösseren Dimensionen und stellt für die Exploitation keine bedeutende Holzmasse dar, besonders nicht konzentriert auf grösseren Flächen, in denen sie stets nur als mehr oder minder beigemischte Baumart anwesend ist.

Verbreitung der Art Ostrya carpinifolia

1 - *Seslerio-Ostryetum* und *Ostryo-Quercetum pubescentis*, 2 - *Ostryo-Fagetum*, 3 - *Querco-Ostryetum*, 4 - *Cytisantho-Ostryetum*, 5 - *Orno-Ostryetum*, 6 - *Tilio-Ostryetum*, ● Vereinzelte und zerstreute Erscheinung.



Der zweite Grund ist ökologischer Natur, da nämlich die Bestände, in denen die Hopfenbuche als Edifikator der Gesellschaft bzw. ihre dominante Art vorherrscht, meist Stockwälder bzw. Niederwälder oder Gebüsche mit termoxerophilem Gepräge an exponierten, warmen, steilen bis sehr steilen Lagen mit Rendzina-Flachboden, sind. Sie besiedeln also extrem labile Standorte mit einer mehr oder weniger ausgeprägten Schutzfunktion.

Besonders im submediterranen Bereich von Slowenien bis zum Fusse der Dinariden, aber auch im kontinentalen Teil, sind verschiedene Degradationsstadien der entsprechenden Waldgesellschaften, meist lang anhaltend wegen den langjährigen anthropozoogenen Einflüssen sowie den ungünstigen klimatischen und edaphischen Verhältnissen, vorhanden. So sind nur im submediterranen Teil von Slowenien etwa 57.000 Hektar mit Wald oder Gebüschen bewachsen, in denen die Hopfenbuche mit einem grösseren oder kleinerem Anteil anwesend ist. Der grösste Anteil der Hopfenbuche ist auf dem Karst bzw. auf karbonatischen Gesteinen, geringer dagegen auf Flysch.

Die Bewirtschaftung des grösseren Teiles dieser Bestände würde, trotz der eingelegten Mitteln, keine entsprechende Resultate ergeben, mancherorts würde es sogar zu Schäden kommen. In Slowenien haben wir nämlich noch viele Waldstandorte, die produktiver und stabiler sind und bei denen man mit kleineren Mitteln eine wesentlich grössere wirtschaftliche Wirkung ohne der ökologischen Wagnis erreichen könnte.

Der Waldeinrichtungsdienst hat in Slowenien die Kategorie der "Beständigen Schutzwälder", in die fast alle termophile Wald- und Gebüschgesellschaften mit *Ostrya carpinifolia* und ihre Degradationsstadien *(Seslerio-Ostryetum, Querco-Ostryetum, Cytisantho-Ostryetum, Orno-Ostryetum* usw.) gehören. Zusammen mit noch einigen anderen Gesellschaften extremer Standorte umfasst diese Kategorie etwa 40.000 Hektar, was beiläufig 4% der Waldfläche oder 2% der Gesamtfläche von Slowenien ausmacht. Diese Bestände werden nicht bewirtschaftet. Ihre umfangreiche Schutzfunktion überragt stark den wirtschaftlichen Nutzen, den man durch ihre Exploitierung haben würde.

Die nächste Kategorie der Wälder umfasst auch jene Waldgesellschaften, in denen die Hopfenbuche nur beigemischt bzw. kodominant ist *(Seslerio-Fagetum, Ostryo-Fagetum, Lathyro-Quercetum* usw.); sie wird als "Wälder mit allseitig betontem Schutzcharakter" bezeichnet. Ihre Bedeutung ist zwar in der Produktion der Holzmasse, doch muss sich diese dem Schutzcharakter dieser Wälder unterordnen. Sie umfasst in Slowenien etwa 56.000 Hektar (J. Hribar). Gerade aus solchen und ähnlichen Wäldern wurde die Hopfenbuche planmässig gefällt und auch heute noch wird das Holz der Hopfenbuche daraus in geringer Menge genützt.

Nach den bestehenden Angaben gibt es in Slowenien etwa 149.730 Hektar Wälder und Gebüsche, in denen die Hopfenbuche mit dem Anteil der Masse von 2 bis 15 m^3 pro Hektar vertreten ist, was eine lebende Holzvorrat von etwa 1,067.510 m^3 ausmacht (Bureau für Waldbauplanung, Ljubljana, J. Hribar).

Das Holz der Hopfenbuche hatte wegen seiner Festigkeit und Zähigkeit eine konkrete Verwendung in der Textilindustrie zur Verfertigung von Webstuhl-

schiffchen. Etwas davon wurde auch für die Ausarbeitung von Schuh- und Stiefelleisten sowie bei Handwerksarbeiten, besonders bei den Wagnern, benützt. Vor dem letzten Weltkrieg wurde das Hopfenbuchenholz nach England, in die Schweiz und Skandinavische Länder für Schiffchen in der Textilindustrie ausgeführt. Der Preis war wesentlich höher als für das Buchen- oder andere Hartholz, doch waren die Mengen nie besonders gross, höchstens 800 bis 1.000 m^3 pro Jahr. Heute ist der Bedarf nach Hopfenbuchenholz sehr gesunken, da es durch komprimiertes Buchen- oder Hainbuchenholz, plastifiziertes Holz oder durch plastische Massen ersetzt wird.

Die heutige Entwicklung der Holzindustrie, besonders noch jene der Holzfaserplatten, die auch kleinere Sortimente aller Laubbäume verwenden kann, gibt wieder etwas mehr Möglichkeit für die Nutzung der Hopfenbuche. Durch entsprechende waldbauliche Massregeln, besonders auf degradierten Flächen, nach Naturkatastrophen, Bränden usw. wäre es an den entsprechenden Standorten zweckmässig, einen niederen Stockwald aus Buche oder Eichen mit einer grösseren Beteiligung der Hopfenbuche aufzuzüchten, da diese zwar kleinere Sortimente, jedoch mit grosser Biomasse auf die Flächeneinheit ergibt. Gerade die Hopfenbuche kann nämlich wegen ihrer grossen Vitalität und Ausschlagkraft aus dem Stock und ihren bescheidenen Ansprüchen sehr schnell solche degradierte Standorte erobern.

Wenn man nun die Flächen der Ostryeten und basiphilen Kiefergesellschaften, die wegen ihrer extremen Standortsbedingungen in die Kategorie der ständigen Schutzwälder ausgeschieden worden sind, ausnimmt, ist es möglich bei standortsmässig günstigen Verhältnissen durch waldbaukundliche Massnahmen den ökonomischen Wert dieser Wälder, wo dies die edaphischen Verhältnisse (tieferer Boden, braune Rendzinen oder brauner Karbonatboden und geringere Versteinerung der Oberfläche) und günstigen Relieffaktoren (geringere Neigung) ermöglichen, zu vergrössern. Die Waldbauplanung geht in der Richtung der natürlichen Erhaltung der Bestände mit Introduktion geeigneter Nadelbaumarten. Im Submediterran werden *Pinus nigra* und *Pinus halepensis,* im kontinentalen Bereich dagegen *Pinus sylvestris,* teilweise auch *Picea abies,* eingeführt.

Povzetek

Vrsta *Ostrya carpinifolia* Scop. je razširjana v razlicnih fitocenozah Slovenije, kjer se pojavlja kot dominantna in kodominantna vrsta, ali je primešana, oziroma le slučajna. Njena glavna strnjena naseljenost je v submediteranskem območju ter v nižjih predelih dinarskega, predalpskega in alpskega fitogeografskega območja Slovenije. Raste na ekstremnih rastiščih karbonatne, izjemoma flišne podlage. Je toploljubna in svetloljubna vrsta, ki zahteva razmeroma dovolj padavin prek celega leta oziroma vegetacijske dobe.

V Sloveniji imamo okoli 150.000 ha zemlijšč poraslih z gozdom ali grmišči, v katerih je prisotna vrsta *Ostrya carpinifolia.* Njena gospodarska vrednost ni toliko zanimiva, kot njena izrazito varovalna vloga. S svojo vitalnostjo in veliko izbojno močjo iz panja, ter skromnimi življenskimi zahtevami, hitro osvaja degradirana

rastišča in ustvarja relativno veliko biomaso na enoto površine. Na ustreznih rastiščih ji lahko primešamo gospodarsko vrednejše iglavce, predvsem črni in rdeči bor.

Litteratur

BECK-MANNAGETTA, G., 1907: Vegetationsstudien in den Ostalpen. I., Wien.

BECK-MANNAGETTA, G., 1908: Vegetationsstudien in den Ostalpen. II., Wien.

FUKAREK, P., 1979: Prethodno saorštenje o aerealu rasprostranjenosti crnog graba na Balkanskom polotoku (Über die Gesamtverbreitung von *Ostrya* in der Balkanischen Halbinsell). - *Ostrya* - Symposium: 6 - 6b + priloge, Mscr., Trieste.

HAYEK, A., 1927: Prodromus Florae peninsulae Balcanicae, Dahlem bei Berlin.

HEGI, G., 1957: Illustrierte Flora von Mittel-Europa, München.

HRIBAR, J., 1969: Gospodarski pomen črnega gabra v Sloveniji. - Diplomsko delo, Ljuljana.

JANCHEN, E., 1956 - 1960: Catalogus Florae Austriae, Wien.

JOVANOVIĆ, B., 1971: Dendrologija s osnovama fitocenologije, Beograd.

KOŠIR, Ž., 1976: Zasnova uporabe prostora - gozdarstvo. - Zavod S R Slovenije za družbenoplaniranje in Inštitut za gozdno in lesno gospodarstvo Slovenije, Ljubljana.

MARINČEK, L., I. PUNCER, M. ZUPANČIČ, 1981: *Ostryo-Fagetum* in Slowenien. - Biološki vestnik, 28 (2), Ljubljana.

MARTINČIČ, A., F. SUŠNIK, 1969: Mala flora Slovenije, Ljubljana.

MAYER, E., 1952: Seznam praprotnic in evetnic slovenskega ozemlja. - Dela 4. raz. SAZU, 5, Inštitut za biologijo 3, Ljubljana.

MEUSEL, H., E. JÄGER, E. WEINERT, 1965: Vergleichende Chorologie der Zentraleuropäischen Flora, Jena.

MOŽINA, I., 1957: O lesu črnega gabra *(Ostrya carpinifolia* SCOP.). - Zbornik za kmetijstvo in gozdarstvo, 4, Ljubljana.

NIKLFELD, H., 1979: Die Verbreitung von *Ostrya carpinifolia* SCOP. und anderen submediterranen Ghölzarten in den Ostalpen. - *Ostrya* - Symposium: 1-5, Msor., Trieste.

OBERDORFER, E., 1979: Pflanzensoziologische Exkursions Flora, Stuttgart.

PIGNATTI, S., 1979: Über Taxonomie und Pflanzengeographie der Gattung *Ostrya*.- *Ostrya* Symposium: 7-9, Mscr., Trieste.

STEFANOVIĆ, V., 1979: Der zönologische und syngenetische Charakter der Hopfenbuche *(Ostrya carpinifolia* SCOP.) in der Phytozönosen Jugoslawiens.- *Ostrya* - Symposium: 19-23, Mscr., Trieste.

TRINAJSTIĆ, I., Z. CEROVEČKI, 1978: O cenoarealu crnog graba, *Ostrya carpinifolia* SCOP. *(Corylaceae)* u Hrvatskoj.- Biosistematika, 4 (1): 57-65, Beograd.

Dipl. ing. Ivo Puncer
Dipl. Ing. Mitja Zupančič
Institut za Biologiju
S.A.Z.U. - Novi Trg 3
YU - 61000 Ljubljana

STUDIA GEOBOTANICA
2: 33-40, 1982

MOSAIKKOMPLEX DER REALEN PHYTOCÖNOSEN UND IHRE SYNDINAMISCHE BEZIEHUNGEN AUF DEM STANDORT DER POTENTIELL-NATÜRLICHEN ASSOZIATION OSTRYO-FAGETUM

Lojze MARINČEK, Andrej SELIŠKAR

Keywords: *Ostryo-Fagetum,* Potential-natural habitat, Vegetation succession.
Abstract: *SYNDINAMICAL RELATIONS BETWEEN REAL VEGETATION UNITS ON POTENTIAL-NATURAL HABITAT OF COMMUNITY OSTRYO-FAGETUM.* Successional development starts from grassland *Bromo-Brachypodietum pinnati,* through stadia with *Juniperus communis, Corylus avellana, Fraxinus ornus* and *Carpinus betulus*, to the wood *Ostryo-Fagetum.*

Einleitung

Die potentiell-natürlichen Standorte der Assoziation *Ostryo-Fagetum* bedecken in Slowenien ziemlich grosse Flächen; lokal ist *Ostryo-Fagetum* sogar der überwiegende Typ der Waldvegetation. Das Zentrum der Verbreitung der Gesellschaft liegt im mittleren und westlichen Teil Sloweniens, im voralpinen und vordinarischen Gebiet, wo ein humides und mässig kühles Klima herrscht. Deswegen können thermophile Buchenwälder nur auf sonnenseitigen Lagen gedeihen, da war aber der anthropozoogene Einfluss immer stark anwesend. Ein grosser Teil der Wälder, besonders auf reliefgeneigten Standorten, ist für Ansiedlungen und Ackerbauflächen ausgerodet worden; die steileren Hängen wurden für Hutweiden und Wiesen bestimmt. Die umliegende Wälder waren der unkontrollierten Weide, mit allen negativen Folgeerscheinungen, ausgesetzt. Der grösste Teil der Buchenwälder diente für Brennholzerzeugung. Zufolge des überwiegenden Niederwaldbetriebes und weil der biozönotische Gleichgewicht der Gesellschaft sehr labil ist, wurde der grosse Teil der Buchenwälder in sekundäre Wälder mit *Ostrya carpinifolia* und *Fraxinus ornus*, bzw. in Buchenwälder mit grossem Anteil der thermophilen Laubbäume umgeändert. Gut erhaltene Buchenwälder sind nur selten und vorwiegend auf schwer zugänglichen Stellen zu finden.

In der modernen Zeit, besonders, nach dem zweiten Weltkrieg, hat sich der Anteil der Bauernbevölkerung sehr vermindert. Der extensive Druck auf potentiell-natürliche Standorte der Assoziation *Ostryo-Fagetum* hat sehr nachgegeben oder sogar ganz nachgelassen. Auf verlassenen Hutweiden und Wiesen begann das Progress der Verwachsung in der Richtung der primären Vegetation. So findet man heute auf dem Standort der Assoziation *Ostryo-Fagetum* eine grosse Zahl der

Phytocönosen (Wiesen, Hutweiden, Gebüsche, Wälder) die den Rang der Assoziation, Subassoziation, Variante, Phase oder Entwicklungsstadium haben. Diese grosse Menge der Gesellschaften ist nur bei der dynamischen Auffassung der Vegetation erfassbar und übersichtbar. Nur wenn man der Entwicklungsserien der Vegetation auf bestimmtem Standort, die durch verschiedene anthropozoogene Einflüsse verursacht worden sind, kann man die Stelle der behandelten Phytocönose in der Sukzessionserie bestimmen, bzw. die Lage der Phytocönose zu anderen Phytocönosen im Rahmen des Mosaikkomplexes feststellen. Das ist auch die einzige zuverlässige Art, um eine Grenze zwischen der potentiell-natürlichen und der reellen Vegetation (mehr oder minder anthropozoogenen Vegetation) ziehen zu können.

Die kurz bemessene Zeit erlaubt uns nur einen kurzen Bericht über die Hauptentwicklungsserien der Vegetation auf potentiell-natürlichen Standort der Assoziation *Ostryo-Fagetum* zu geben.

Untersuchungsergebnisse

Die ökologischen Verhältnisse der Assoziation *Ostryo-Fagetum* sind gut bekannt (M. Wraber 1966, Marinček, Puncer, Zupančič 1979). Bei der Beschreibung der ökologischen Verhältnisse der untersuchten Objekte, wollen wir uns nur auf jene beschränken, die einen mehr oder minder lokalen Charakter haben.

Das Zentrum unserer Untersuchungen waren die sonnenseitigen Abhänge der Alm Menina Planina, eines der grössten Bergmassive in der voralpinen Welt Sloweniens. Es herrscht dort ein mässig humides Klima (durchschnittliche Jahresniederschläge betragen von 1400 bis 1600 mm), Dolomitunterlage, steile bis mässig steile Abhänge (von 25 bis 40°) und die Rendzinen verschiedenen Entwicklungsstufen. Die untersuchten Objekte liegen in der Meereshöhe von 500 bis 950 m.

Auf Hutweiden und verlassenen Wiesen hat sich am meisten die Assoziation *Bromo-Brachypodietum pinnati* Petkovšek 1977 entwickelt. In meisten Fällen ist sie die letzte Phytocönose von dem Beginn der Verwachsung mit Gebüscharten. Die Assoziation *Bromo-Brachypodietum pinnati* kann sich aus der Assoziation *Arrhenatheretum medioeuropaeum brachypodietosum pinnati,* bzw. aus der *Mesobrometum* entwickeln.

Bei ständiger Weide ist *Bromo-Brachypodietum pinnati* eine dauernd instandhaltene Phytocönose. Nach mehrmals unterbrochener Weide, oder im Schutz der für der Vieh unessbaren Arten *(Carlina acaulis, C. vulgaris, Brachypodium pinnatum* usw.), machen sich Sträucher geltend besonders für eine ausgesprochene Pionierart, besonders auf seichten Rendzinen, halten.

Bei periodischer Weide verbreiten sich Gebüsche von *Juniperus communis*, so dass das Vieh die Oberflächen zu meiden anfängt. Die Gebüsche von *Juniperus communis* sind zugleich ein Zufluchtsort anderer Straucharten, vor allem *Rosa canina, Crategus monogyna, Cornus mas, Ligustrum vulgare, Corylus avellana,* die mit der Zeit so dicht werden, dass die ganze Oberfläche bedeckt ist. Aber diese Phasen mit *Prunetalia spinosae* s.lat.- Arten sind nur selten zu finden. Gewöhnlich verlauft die Entwicklung durch *Corylus avellana.* Am Anfang seltene Gebüsche von

Tabelle 1: Mosaik komplex der Phytocönosen auf dem Standort der potentiell-natürlichen Assoziation Ostryo-Fagetum

Assoziation+, Nr.		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
BÄUME																
Pinus sylvestris	I			+	+		+	+							1	
Ostrya carpinifolia	I						+	1		3	3	3	3	3	2	+
	II	+°			+	+	+					1		+		
Carpinus betulus	I										+	2	3	1		
	II											1	+			
Fraxinus ornus	I							+		+	1			1		
	II						+	+	1	+	1	1		1		
Quercus petraea	I										+	+				+
	II						+	+	+	+	+	+				+
Acer campestre	I											1	+			+
	II					+	+	+		+		1	1	+	+	+
Fagus sylvatica	I										+	+	+	3	3	4
	II						+	+		+	1		+	+		+
Acer pseudoplatanus	I											+				
	II											+		+	+	
Picea abies	I									+		+	+		+	
	II				+		+	+				2	1		+	+
Pinus nigra	I										3					
FESTUCO-BROMETEA s. lat.																
Buphtalmum salicifolium		2	1			2	1	2	1	1	+	+	1	+	+	+
Teucrium chamaedrys		2	2		1	+	+		1	+		+				+
Brachypodium pinnatum		2	3	2	2	1	1	+	3			1				
Helianthemum ovatum		1	1	+	1	1	1	+	1	+						
Galium verum		2		2	2	2	+			+		1		+		+
Thymus longicaulis		+	+	+	+	+	+		+	+		+				
Dorycnium germanicum		2	1	+	+	1	1	1	1							
Plantago media		1	+	+	1	1		+	+	+						
Acinos alpinus		1			+	+	1			+						
Leontodon incanus		+		+	+	+	+		+	+						
Salvia pratensis		1		+			+			+	+		+			
Carlina vulgaris		+	+			+			+	+						
Ophrys insectifera			+			+	+			+			+			
Anthylis vulneraria		2	+		1	+										
Bromus erectus		1	2	2					2							
Peucedanum oreoselinum		+			+				+							1
Koeleria pyramidata		1				1										1
Teucrium montanum		+	1			+			+							
Asperula cynanchica		+	+							+						
Globularia elongata		+	+													
Hippocrepis comosa		1	+													
Stachys recta		+							1							
Scabiosa gramuntia		+				+										
Linum viscosum			+													
Cirsium pannonicum			+													
PRUNETALIA SPINOSAE s. lat.																
QUERCETALIA PUBESCENTIS s. lat.																
Juniperus communis		+°		3	3	2	2	1		+					+°	
Rhamnus saxatilis				+	+	+	+	1	+							
Erica carnea				3												
Rosa canina						+	+									

Genista germanica		+		1		+	+	+	+	+					
Berberis vulgaris				+	+	+	+		1					+	
Rhamnus catharticus						+	+	+		+		+	+		
Clematis vitalba					+	+	+	+		+	+		+	+	
Carex flacca		1		1	2	3	1	+	1	1	+	1	+	+	+	
Crategus monogyna					+	+	+	+		+	+	1	+	+	+	+
Viburnum lantana					+		+	+	+	+	+			+	+	
Ligustrum vulgare				1					1		2	+				
Prunus spinosa									2	1	+				+	
Cornus mas				+			+	1		1	+	+				
Pyrus pyraster						+	1						+			
Sorbus aria	II			+	+	+				+		+				
Euonymus verrucosa					+							+				
Cynanchum hirudinaria							+				+	+				
Clinopodium vulgare												+	+	+	+	+
Melittis melyssophyllum											+		+	+		+
Polygonatum odoratum									+				+			
QUERCO-FAGETEA s. lat.																
Corylus avellana						1	3	4	3	1	1	+	+	+	2	+
Rosa arvensis				+	+			+	+	1	+	1		+	+	1
Carex digitata							1	1				+	+		+	
Hedera helix												+			+	
Lonicera xylosteum													+	+	+	
Hepatica nobilis								+		1		1			1	
FAGETALIA s. lat.																
Primula acaulis		+					1	1			+	1	1	+	2	1
Cyclamen purpurascens							+	+			1	+	+	+	1	+
Cephalanthera alba								+		+		+		+	+	
Daphne mezereum										+	+		+	+	+	+
Neottia nidus-avis							+	+		+		+	+			
Campanula trachelium								+				1	+	+		+
Mycelis muralis												+	+			+
Aremonia agrimonioides												+	+			+
Salvia glutinosa												+	+	+		
Sanicula europaea												+	+		+	+
Melica nutans				1					+		1	+				
Prunus avium	II									+			+		+	
Tamus communis										+°				+	+	
Myosotis sylvatica												1	1		+	
Symphytum tuberosum											+	+				
Aposeris foetida												+				+
Cardamine bulbifera												+	1			
Mercurialis perennis													+	+		
ÜBRIGE																
Euphorbia cyparissias		1	1	+	1	1	+	+	1	+	+	+	+		+	
Polygala chamaedrys		1			+	+	+	+		1		+			+	+
Helleborus niger				+	+	+	+	2		+		1	1		3	2
Fragaria vesca		+			+			+	+		+	2	+	+	+	+
Calamagrostis varia					1	2	3	2		3			2	1	1	+
Lotus corniculatus		2	1	1	+	1	1	+	+	+						
Centaurea jacea		1	1	+	1	+	1	+	1			1				
Sanguisorba minor		1	+	1		+	+	+	+	1						
Festuca heterophylla								+	+	1		3	1	1	1	1
Cruciata glabra		+			1	1	+	+		+			+			
Carlina acaulis		1	+	+	+	+	+			+						
Platanthera bifolia								+	+		+	+	+		+	

Carex humilis			2						2		+			+	
Silene nemoralis	+				+	+	+								
Plantago lanceolata	+	+			+				+						
Polygala vulgaris	1			+	+			+							
Inula hirta			+						1						
Carex alba													2		+

u. a.

+
1. Bromo-Brachypodietum pinnati, Menina planina
2. Bromo-Brachypodietum pinnati, Slivnica
3. Bromo-Brachypodietum pinnati-Erica carnea, Skrajnik
4. Bromo-Brachypodietum pinnati-Juniperus communis, Menina planina
5. Bromo-Brachypodietum pinnati-Juniperus communis, Menina planina
6. Bromo-Brachypodietum pinnati-Juniperus communis-Corylus avellana, Menina planina
7. Bromo-Brachypodietum pinnati-Corylus avellana, Menina planina
8. Bromo-Brachypodietum pinnati-Corylus avellana, Slivnica
9. Ostrya carpinifolia-Fraximus ornus, Menina planina
10. Ostrya carpinifolia-Fraxinus ornus, Slivnica
11. Ostrya carpinifolia-Carpinus betulus, Menina planina
12. Ostrya carpinifolia-Carpinus betulus, Menina planina
13. Ostrya carpinifolia-Carpinus betulus-Fagus sylvatica, Menina planina
14. Ostrya carpinifolia-Fagus sylvatica, Menina planina
15. Ostryo-Fagetum, Menina planina

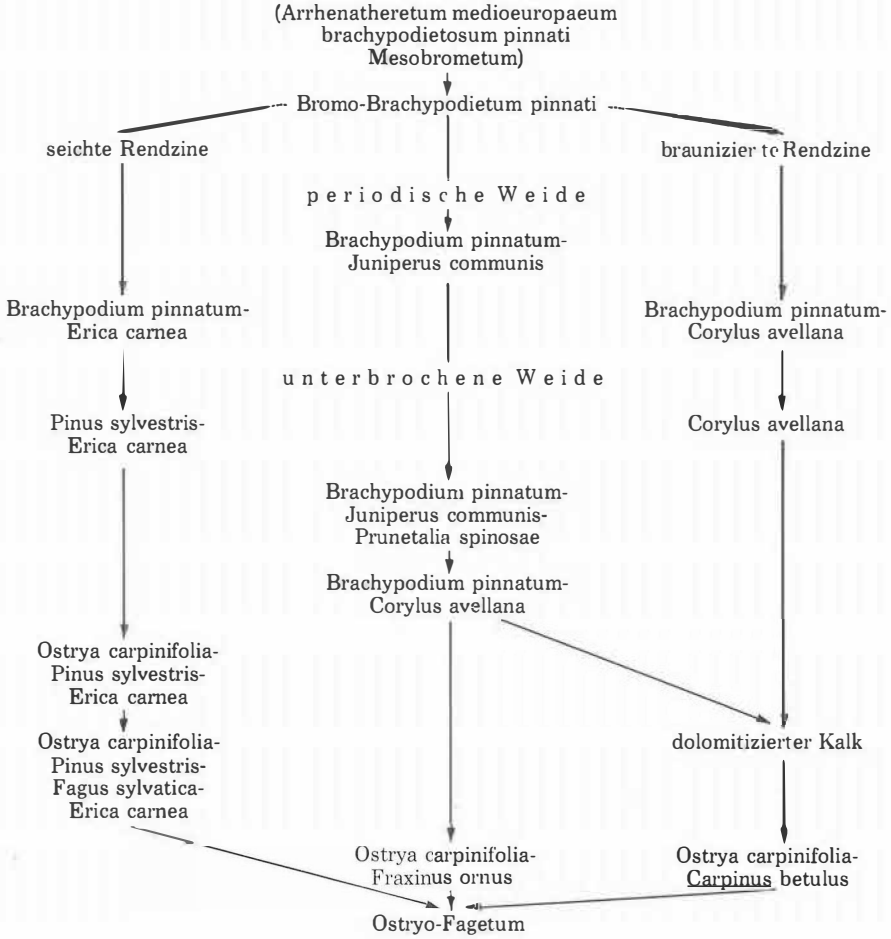
Corylus avellana verdichten sich, der heliophyle *Juniperus communis* siecht dahin und verfällt. Zur Geltung kommen schon einige anspruchvollere Arten: *Cyclamen purpurascens, Cephalanthera alba, Daphne mezereum, Neottia nidus-avis* u.a. und zwar auf Kosten einiger ausgesprochenen Wiesenarten *Teucrium chamaedrys, Brachypodium pinnatum, Dorycnium germanicum* u.a.

In dieser Entwicklungsphase erscheinen auch einige Bauarten wie: *Picea abies, Pinus sylvestris,* die aber später keine grösse Rolle spielen.

Der fortlaufende Progress zum Wald führt über die thermophile Laubholzarten, vor allem *Ostrya carpinifolia* und *Fraxinus ornus*. Im Boden wickeln sich schon pedogenetische Prozesse ab, die für den Waldboden charakteristisch sind und auch das Bestandesklima gewinnt immer mehr an Bedeutung. Man findet schon einige Waldpflanzen: *Tamus communis, Hedera helix, Melica nutans, Acer campestre* u.a. Wen man diese Wälder als Niederwälder bewirtschaftet, erhalten sie ein ständiges Charakter, und man betrachtet sie als sekundäre *Ostryeten.* Diese sekundären *Ostryeten* differenzieren sich floristisch von den primären *Querco-Ostryeten* welche extreme Standorte im Rahmen der breiteren Areen der Assoziation *Ostryo-Fagetum* bewachsen und zwar durch das Fehlen von Submediterranpflanzen wie: *Quercus cerris, Quercus pubescens, Colutea arborescens, Inula spiraeifolia* u.a.

Die weitere progressive Entwicklung verläuft im Sinne der immer grösseren Beimischung der Buche, der mit der Zeit durch seinen Schatten den Anteil der thermophilen Laubbäume auf einzelne Beimischumg reduziert. Die Klassenarten bzw. Orden *Festuco-Brometea, Prunetalia spinosae* und *Quercetalia pubescentis* sind

Tabelle 2: Die syndinamische Beziehungen der Phytocönosen auf dem potentiell-natürlichen Standort Ostryo-Fagetum



nur zufällig und mit verminderten Vitalität anwesend. Durchgesetzt haben sich *Fagetalia* Arten: *Aremonia agrimonioides, Salvia glutinosa, Sanicula europaea, Campanula trachelium, Myosotis sylvatica* u.a.

Auf edaphisch günstigeren Standorten (braune Rendzinen, lokal auch Kalkunterlage) erscheint als Pionierart auch *Carpinus betulus.* Nun entstehen die Phytocönosen von *Ostrya carpinifolia* und *Carpinus betulus* (Tabelle 1, Kolonne 11 und 12), wo die Buche nach Unterbrechung von extensiven Eingriffen (Waldweide, Kahlschläge) bald durchkommt.

In extremen ökologischen Verhältnissen auf seichten Rendzinen, auf steilen Abhängen und Bergkämmen verlaufen die Anfangsentwicklungsphasen durch *Erica carnea* und *Pinus sylvestris* (Kolonne 3). In der weiteren Entwicklung entstehen zweischichtige Wälder, mit *Pinus sylvestris* in der ersten und mit Laubbäumen in der zweiten Etage. Die Buche setzt sich in diesen Standorten nur mit Mühe und in längeren Zeitperioden durch.

Auf verlassenen Wiesen fängt die Verwachsung sofort mit *Corylus avellana* an. Die weiteren Phasen verlaufen dann ziemlich rasch zum Buchenwald.

Schlusswort

In diesem Referat haben wir nur die meist erscheinenden Sukzessionen beschrieben. Die Geschwindigkeit der progressiven Entwicklung in der Richtung potentiell-natürlichen Vegetation hängt vor allem von Standortsverhältnissen, von der Intensität und der Art des anthropozoogenen Einflusses ab. Auf initialen Standorten verläuft die Sukzession sehr langsam. Eventuelle anthropozoogene Eingriffe können den Sukzessionsverlauf sehr verändern. Auf günstigeren Standorten verläuft die Vegetationsentwicklung zum Buchenwald sehr schnell. Auf Grund des Katasters haben wir festgestllt, dass man heute, nach 80 Jahren auf ehemaligen Hutweiden, schon die Phytocönosen von *Ostrya carpinifolia* und *Carpinus betulus* finden kann, wo sich im Gebüsch schon einige mesophile Baumarten (vor allem Buche), befinden. Damit ist die Tendenz des Progresses zum thermophilen Buchenwald ganz klar angedeutet.

Auszug

Die Autoren beschreiben die syndinamischen Beziehungen im Rahmen des Gesellschaftsmosaikkomplexes auf dem Standort der potentiell-natürlichen Assoziation *Ostryo-Fagetum*. Die Untersuchungen sind im voralpinen und im vordinarischen Gebiet ausgeführt worden. Man hat festgestellt, dass die Entwicklungsserien von verlassenen Hutweiden zum Buchenwald, gewönlich durch die Phytocönosen: *Bromo-Brachypodietum pinnati, Bromo-Brachypodietum pinnati-Juniperus communis, Bromo-Brachypodietum pinnati-Corylus avellana, Ostrya carpinifolia-Fraxinus ornus* ins *Ostryo-Fagetum,* verlaufen.

Izvleček

Avtorja opisujeta sindinamske odnose v okviru mozaik kompleksa združb na navarno-potencialnem rastišču asociacije *Ostryo-Fagetum.* Preučevanja so bila opravljena v predalpskem in preddinarskem svetu Slovenije. Ugotovljeno je bilo, da potekajo razvojne serije na opuščenih pašnikih v smeri bukovega gozda v sledečem zaporedju: *Bromo-Brachypodietum pinnati, Bromo-Brachypodietum pinnati-Juniperus communis, Bromo-Brachypodietum pinnati-Corylus avellana, Ostrya carpinifolia-Fraxinus ornus, Ostryo-Fagetum.*

Literatur

Horvat, I., 1938: Biljnosociološka istraživanja šuma u Hrvatskoj. Glas. šum. pokuse, 6, Zagreb.

Marinček, L., 1973: Sistematsko razvrščanje antropogene gozdne vegetacije. Gozd. vestnik, 31 (3): 111-117, Ljubljana.

Marinček, L., I. Puncer, M. Zupančič, 1979: *Ostryo-Fagetum* in Slowenien. Ostrya-Symposium, Trieste.

Petkovšek, V., 1977: Travna združba *Bromo-Brachypodietum pinnati* assoc. nova v Sloveniji. Razprave 4. razr. SAZU 20/3, Ljubljana.

Wraber, M., 1966: Uber eine thermophile Buchenwald-Gesellschaft *(Ostryo-Fagetum)* in Slowenien. Ang. Pflanzensoziologie, Wien, 18/19, 279-288.

Dr. Loize Marinček
Dr. Andrej Seliškar
Institut za Biologiju
S.A.Z.U. - Novi Trg 3
YU - 61000 Ljubljana

STUDIA GEOBOTANICA
2: 41-58. 1982

SYNTAXONOMY OF THE OSTRYA CARPINIFOLIA WOODS IN THE SOUTHERN ALPS (N-ITALY) BASED ON NUMERICAL METHODS *

Duilio LAUSI, Renato GERDOL & Filippo PICCOLI **

Keywords: Ecology, Numerical classification, *Ostrya carpinifolia* woods, Phytosociology, Similarity measures, Southern Alps, Submediterranean vegetation, Syntaxonomy.

Abstract
The syntaxonomy of the *Ostrya carpinifolia* woods in the Southern Alps has been studied by means of phytosociological relevés carried out in the area extended from the Trieste Karst westwards to the Lombard Praealps. Syntaxonomic levels have been defined on the basis of similarity measures obtained by application of formal methods of numerical classification. The ecological conditions of the resulting vegetation types have been discussed. Five associations can be distinguished, all belonging to the alliance *Ostryo-Carpinion orientalis* (order: *Quercetalia pubescenti-petraeae,* class. *Querco-Fagetea): Ostryo-Quercetum pubescentis, Buglossoido-Ostryetum, Orno-Ostryetum, Melica uniflora-Ostrya carpinifolia* association, *Seslerio variae-Ostryetum.* Two suballiances, essentially of chorological significance, can be distinguished within *Ostryo-Carpinion orientalis: Ostryo-Carpinenion orientalis* in the Illyric region and *Orno-Ostryenion* in the Praealps.

Introduction

Ostrya carpinifolia woods cover large areas in the climax region of thermophilous oak forests in the Southern Alps, where they constitute an important element of the landscape. In the last thirty years, woods with dominance of *Ostrya carpinifolia* have been described in some regional contributions regarding different parts of the study region and adjacent areas (Knapp, 1953; Eskuche, 1955; Horvat, 1959, 1962; Braun-Blanquet, 1961; Wraber, 1961; Oberdorfer, 1964; Antonietti, 1968, 1979; Ellenberg & Klötzli, 1972; Horvat, Glavać & Ellenberg, 1974; Barbero, 1979; Gerdol & Piccoli, 1979; Köllemann & Clementi, 1979; Poldini, 1979, 1982).

The syntaxonomical and ecological problems connected with the *Ostrya carpinifolia* woods have been recently discussed in two Symposia of the Ostalpindinarische Gesellschaft für Vegetationskunde, held in Trieste in the years 1979 and 1981. During the first Symposium, the authors suggested that the syntaxonomy of the *Ostrya* woods could be clarified by a detailed study of the dynamical and

* Nomenclature of species follows Ehrendorfer (1973).

** The present research has been supported by the Italian C.N.R., Programma Finalizzato "Promozione Qualità dell'Ambiente", linea di ricerca "Cartografia della Vegetazione — Atlanti Regionali".

ecological significance of *Ostrya carpinifolia*, since these woods mainly occur in vegetation complexes formed of secondary woods, wood-edge, fringe communities and grasslands (Lausi, Gerdol & Piccoli, 1979). Important in this sense are the recent works devoted to the wood-edge and fringe communities. The results of these studies allowed a clear definition of the syntaxonomical value of many species involved in the dynamic process of wood regeneration (Müller, 1962; Oberdorfer, 1972; Dierschke, 1974; van Gils, Keysers & Launspach, 1975; van Gils & Keysers, 1978). Therefore, the authors have carried out a survey devoted to the study of all of these vegetation types: a series of phytosociological relevés has been made in the whole area of the Southern Alps, during the years 1979-80 in the transition: closed wood ⟶ wood-edge ⟶ fringe ⟶ grassland.

The syndynamical role of *Ostrya carpinifolia* in the different phytocoena of this vegetation complex has been discussed in a paper presented at the Symposium of the International Society for Vegetation Science: "Vegetation dynamics in grasslands, heathlands and mediterranean ligneous formations" (Montpellier, 1980). The main conclusions of this dynamical study can be summarized as follows: (i) the wood-edge and fringe communities take part in the successional process of oak wood regeneration; (ii) many species occuring in the deciduous forests region of Eurasia find refuge in these transitional communities; (iii) *Ostrya carpinifolia* is a tree playing an important part in early successional stages of wood regeneration (Lausi, Gerdol & Piccoli, 1982).

The present paper is the contribution presented at the second Symposium of the Ostalpin-dinarische Gesellschaft für Vegetationskunde (Trieste, 1981). It concerns the phytosociological syntaxonomy of the *Ostrya* woods based on the application of numerical methods of classification. Our aim is to present a syntaxonomic scheme consistent with the formal basis of the inclusion principle of set theory (Feoli & Lausi, 1982).

Data and methods

This research is based on relevés carried out, according to the Braun-Blanquet method, in the area extending from the Trieste Karst westwards along the Southern Alps to the Lombard Praealps. Only the relevés of closed woods characterized by the dominance of *Ostrya carpinifolia* in the tree layer have been taken into consideration; special care has been always taken to exclude from the relevés of closed woods the wood-edge and fringe communities that often form a mosaic with *Ostrya* woods. The above mentioned syndynamical study (Lausi, Gerdol & Piccoli, 1982) was performed on the basis of the same data. The relevés have been classified by average linkage clustering (Anderberg, 1973) based on the similarity ratio (Westhoff & van der Maarel, 1978). Cover data matrix was used as input. The original data set has been enlarged with relevés from the Adige Valley (Braun-Blanquet, 1961; rel. 3, 4, 5, 6; table 53).

These data have been synthesized in a synoptic table by calculating a cover index ranging from 0 to 100 (see Lausi, Gerdol & Piccoli, 1982) for each species included in the characteristic species combination of the resulting vegetation types.

The data in this synoptic table have been classified with the same method applied for classifying the original relevés. The synoptic table of association (table 1) is supported by the results of numerical analysis (see dendrogram at top of the table). Since the *Ostrya carpinifolia* woods of Friuli and the Trieste Karst have been studied in detail by Poldini (1982), some new syntaxa are defined in collaboration with this author for nomenclatural uniformity.

Results and discussion

The dendrogram of classification of the types (table 1) shows five clusters at a similarity level of about 0.50. According to literature data (Kortekaas, van der Maarel & Beeftink, 1976; Westhoff & van der Maarel, 1978; Lausi & Feoli, 1979), this value corresponds to the association level in the hierarchical syntaxonomy.

Cluster 1 (column 1 in table 1) includes the relevés from the Trieste Karst and is characterized by the presence of *Paeonia peregrina* and *Frangula rupestris*. *Frangula rupestris* can be considered only a differential species of this phytocoenon since it has the otpimum in the wood-edge communities (order *Prunetalia*). The Illyric *Ostrya* woods were originally ascribed by Horvat & Horvatić (Horvat, 1962) to the association *Seslerio autumnalis-Ostryetum*. Trinajstić (1977) proposed to reserve this name for the *Ostrya* woods derived from the destruction of beech forests, that therefore show an almost complete lack of *Quercus* species, and to assign the submediterranean *Ostrya* woods of the Illyric region to an independent phytocoenon: *Ostryo-Quercetum pubescentis* (Horvat et Horvatić 1950) Trinajstić 1974. This type should therefore be referred to the *Ostryo-Quercetum pubescentis*. This phytocoenon includes thermophilous woods on poor soils. From the dynamical point of view, it can be considered as an initial wood type evolving towards the *Seslerio-Quercetum petraeae* (Illyric oak forest), which is the most mature wood type found in the corresponding region (Lausi, Gerdol & Piccoli, 1982).

Cluster 2 (columns 2-5 in table 1) includes the relevés of dense-canopied mesophilous *Ostrya* woods from the Lombard Praealps (columns 2 and 4), from Berici Hills (column 5) and from the Venetian Praealps (column 3). The caracter species of this phytocoenon are *Buglossoides purpurocaerulea* and *Euphorbia amygdaloides*. Moreover, this wood type is characterized by the presence of several mesophilous species, often transgressive from the alliance *Carpinion*, such as: *Vinca minor, Rosa arvensis, Salvia glutinosa, Acer pseudoplatanus, Knautia drymeia, Carpinus betulus* and *Viburnum opalus*. They can be regarded as differential species of this phytocoenon.

These mesophilous *Ostrya* woods are frequent in the Southern Alps from the Lombard Praealps eastwards to Friuli. A certain chorological differentiation may be observed in some regions, as will be discussed later. The corresponding vegetation type is defined by the relevés presented in this paper (table 2) and by the relevés from Friuli of Poldini (1982). Rel. 16 in table 2 is considered relevé type of the name. This phytocoenon can be called *Buglossoido-Ostryetum* Gerdol, Lausi, Piccoli et Poldini 1982. It is noteworthy that in the study region *Buglossoides purpurocaerulea*, although not being a constant species in this type, occurs only within this

association (table 1). *Buglossoides purpurocaerulea* is considered by Oberdorfer (1979) as characteristic of an oak wood type *(Lithospermo-Quercetum petraeae).* Since it is generally admitted that the climax vegetation in the study area is a mixed oak forest, the presence of *Buglossoides purpurocaerulea* in this phytocoenon may be interpreted as a further proof that the mesophilous *Buglossoido-Ostryetum* has reached a certain degree of maturity from the dynamical point of view (Lausi, Gerdol & Piccoli, 1982). Furthermore, this is confirmed by the presence of many shade tolerant forest species, most of which constitute differential species of *Buglossoido-Ostryetum.*

Buglossoido-Ostryetum shows a geographical differentiation. Several local differential species can be recognized in the relevés of *Buglossoido-Ostryetum* from different regions. Besides the mentioned species (see tables 1 and 2), Poldini (1982) has considerd the following taxa as differential for this association in Friuli: *Acer campestre, Quercus petraea, Prunus avium, Tilia cordata, Fagus sylvatica, Fraxinus excelsior, Ulmus glabra, Euonymus europaea, Pyrus pyraster, Campanula rapunculoides, Melampyrum vulgatum* and *Lathyrus vernus.*

The relevés from the Lombard Praealps (rel. 8-17 in table 2), with constant presence of *Helleborus niger,* correspond to *Helleboro-Ornetum* prov. Antonietti 1968. According to the results of the numerical classification, the *Helleboro-Ornetum* cannot be retained at the association level, since the corresponding types (columns 2 and 4 in table 1) are fused at high similarity levels with those of the Venetian Praealps and Berici Hills. In the Lombard Praealps only a variant (or geographical race), characterized by *Helleborus niger,* can be distinguished within the *Buglossoido-Ostryetum.* Also the relevés from Berici Hills, with the constant presence of *Epimedium alpinum,* may correspond to a peculiar geographical race.

Cluster 3 (column 6 in table 1) includes the relevés of Braun-Blanquet (1961) from the Adige Valley. It is characterized by *Campanula bononiensis, Colutea arborescens, Hypericum montanum, Hieracium laevigatum, Inula conyza, Fragaria viridis* and corresponds to *Orno-Ostryetum* Br.-Bl. 1961. Among the above mentioned species, only *Campanula bononiensis, Colutea arborescens* and perhaps *Hypericum montanum* are specifically linked to the corresponding wood type. *Hieracium laevigatum* shows its optimum in light acidophyticwoods, while *Fragaria viridis* and *Inula conyza* are most frequent in the fringe communities (Oberdorfer, 1979). Therefore, the three last-named species can be considered only as differential for this association. *Orno-Ostryetum* comprehends the *Ostrya* woods of the Adige Valley. This association essentially has a chorological significance but is also conditioned by the arid climate of this inner-alpine valley.

Cluster 4 (column 7 in table 1) includes relevés of closed *Ostrya* woods of Monte Baldo on level relief or on moderately steep slopes with a fairly evolved soil (brown earth). They are characterized by the constant presence of *Melica uniflora* and *Poa nemoralis.* The environmental conditions enhance the evolution of a wood with a dense canopy layer, excluding all of the xerophilous species. Since this wood type has been hitherto recognized only in a very limited zone, and no other data are available about its geographic distribution, we prefer to ascribe it generically to a

Melica uniflora - Ostrya carpinifolia association. The syntaxonomical rank of this type need further research.

Cluster 5 (column 8 in table 1) includes relevés from *Ostrya* woods of the Venetian Praealps on steep calcareous slopes, usually on talus with initial soils, so that they hold several xerophilous species indicating fairly poor soils, generally transgressive from the class *Erico-Pinetea*, such as: *Erica herbacea, Polygala chamaebuxus, Sesleria varia, Amelanchier ovalis, Cotoneaster tomentosus* and *Calamagrostis varia* (table 1). As none of the above mentioned species can be considered characteristic for this syntaxon, the syntaxonomic arrangement of this vegetation type is somewhat problematic, though the phytocoenon is clearly interpretable both from the ecological and the dynamical points of view (Lausi, Gerdol & Piccoli, 1982). The environmental conditions hinder the evolution of these woods which often constitute long lasting stages (*Dauergesellschaften*), blocked in their evolution by edaphic factors. They have a rather loose canopy; this allows the presence of shade tolerant plants linked to light pine woods and xeric grasslands, such as *Erica herbacea, Sesleria varia* and *Polygala chamaebuxus*. It is noteworthy that mesophilous wood species are rare and that species preferentially linked to wood-edge communities are clearly prevailing, such as *Crataegus monogyna, Cornus sanguinea, Viburnum lantana, Ligustrum vulgare, Prunus spinosa, Cotinus coggygria, Prunus mahaleb, Berberis vulgaris* and *Rosa canina*. Among the species mainly occuring in pine woods, only *Erica herbacea, Sesleria varia* and *Polygala chamaebuxus* are constantly present in this phytocoenon with high cover values. This is due to the fact that they are early flowering plants and can complete their life cycle before *Ostrya carpinifolia* comes into leaf.

However, in spite of the absence of true character species, the vegetation type corresponding to cluster 5 can be defined on the basis of the characteristic combination including several transgressive species from *Erico-Pinetea* and *Seslerietea* together with the *Querco-Fagetea* species (tables 1 and 3). Moreover, the presence of typical species of the fringe communities *(Vincetoxicum hirundinaria, Geranium sanguineum, Anthericum ramosum, Peucedanum oreoselinum)* and even of grasslands *(Carex humilis, Brachypodium pinnatum, Teucrium chamaedrys)* is a characteristic feature of the considered phytocoenon. This association can be called, on the basis of the most abundant species in the herbaceous layer, *Seslerio variae-Ostryetum*. This association is defined by the relevés in table 3. Rel. 3 (table 3) can be considered relevé type of the name. *Seslerio variae-Ostryetum* extends along the Southern Alps from Garda Lake eastwards to the Piave Valley.

Several vegetation types more or less rich in *Erico-Pinetea* species and with the dominance of *Ostrya carpinifolia* in the tree layer have been described in the Southern Alps and in the Dinarides. Even the most xerophytic aspects of *Buglossoido-Ostryetum* (see tables 1 and 2) hold some species of the class *Erico-Pinetea*. Other associations showing a remarkable abundance of *Erico-Pinetea* species colonize steep calcareous slopes within the vegetation complex of beech forests and pine woods, i.e. at the border or even out of the climax zone of mixed oak forests. They are: the *"Ostrya carpinifolia-Fraxinus ornus - Assoziation"* (Aichin-

ger, 1933) in Carinthia (Austria), the *Cytisantho-Ostryetum* (Wraber, 1961) on the southern slopes of the Eastern Julian Alps (Yugoslavia) and the *Erico-Ostryetum* (Horvat, 1962) in Gorski Kotar (Yugoslavia). Owing to the ecologically extreme conditions and the geographical position, these associations are floristically very poor in respect to the Praealpine *Seslerio variae-Ostryetum*. Particularly remarkable is the almost complete lack of oaks in the corresponding relevés and the poorness in *Quercetalia pubescenti-petraeae*, and more generally in *Querco-Fagetea*, species. According to Horvat, Glavač & Ellenberg (1974), the *Erico-Ostryetum* and the *"Ostrya carpinifolia-Fraxinus ornus - Assoziation"* should therefore be included in the class *Erico-Pinetea*. It should be noted that the *"Ostrya carpinifolia-Fraxinus ornus - Assoziation"* is to be restricted to a part of the relevés published by Aichinger (rel. 7-10 of table 60; Aichinger, 1933) since the remainder (rel. 1-6 in the same table) corresponds to light pine woods.

There is no doubt that the *Seslerio variae-Ostryetum* belongs to *Querco-Fagetea* since the character species of this class are much more abundant than *Erico-Pinetea* species. However, considering the characteristic combination of species of this type, *Seslerio variae-Ostryetum* can be considered as a transition towards *Erico-Pinetea*.

It should be stressed here that the main aim of the present study is the solution of some syntaxonomical problems regarding woods with dominance of *Ostrya carpinifolia* in the Southern Alps. Therefore, we did not analyze the detailed differentiation of such woods in the different regions of the study area. For this reason, the proposed classification scheme at the association level can be considered as a draft for further regional researches that would take into consideration also the relationships existing between *Ostrya* woods and other wood types (particularly *Fagus sylvatica* and *Carpinus betulus* woods).

The employed approach gives a useful generalizable basis for the syntaxonomic arrangement of *Ostrya* woods at higher hierarchical levels. In fact, it permits us to evaluate, on the basis of a formal method of numerical classification, the syntaxonomic rank of the species considered characteristic of the different syntaxa over a large area. It is however noteworthy that the syntaxonomical scheme arising from our numerical classification of vegetation data regarding the whole area of the Southern Alps is in very good accordance with the results of a detailed regional study carried out by Poldini (1982) in the eastern part of the study area.

In the dendrogram of table 1, the number of clusters drops from 5 to 2 at a similarity level of about 0.44. As this similarity value is a little higher than the threshold (0.30-0.40) proposed for the alliance level (Lausi & Feoli, 1979), the two clusters can be considered as suballiances. This is confirmed by the analysis of the floristic composition of the corresponding types. In fact, the floristic distinction between these two clusters, respectively including the Illyric (column 1) and the Praealpine (column 2-8) *Ostrya* woods, is not very sharp since all of the corresponding wood types contain a series of species considered by Horvat (1962) characteristic of the alliance *Ostryo-Carpinion orientalis: Ostrya carpinifolia, Mercurialis ovata, Celtis australis, Asparagus tenuifolius* and *Dianthus monspes-*

sulanus. The existence of an independent alliance in the Southern Alps, as suggested by Braun-Blanquet (1961), can be hardly supported since this syntaxon is very weakly characterized from the floristic point of view. Braun-Blanquet considered the following species as characteristic both at the alliance *(Orno-Ostryon)* and at the association level *(Orno-Ostryetum): Ostrya carpinifolia, Fraxinus ornus, Celtis australis, Clematis recta* and *Campanula bononiensis*. *Ostrya carpinifolia* and *Celtis australis* had already been considered as characteristic of the alliance *Ostryo-Carpinion orientalis* (Horvat, 1962); *Fraxinus ornus* is frequent in all of the thermophilous deciduous woods in Southern Europe and should therefore be regarded as a *Quercetalia pubescenti-petraeae* species; *Clematis recta* shows its optimum in the fringe communities and is now considered as character species of the alliance *Geranion sanguinei* (Oberdorfer, 1979), so that it cannot characterize any wood type; finally, *Campanula bononiensis* is found only in the *Ostrya* woods of the Adige Valley and can be used only to characterize the association *Orno-Ostryetum*. For these reasons, the *Orno-Ostryon* Br.-Bl. (non Tomazic 1940) cannot be further retained as an independent alliance. From the numerical analysis, we have clearly defined the character species of the association *Orno-Ostryetum* Br.-Bl. 1961.

According to the inclusion principle, the *Ostrya* woods of both the Balkans and the Praealps belong to one and the same alliance, that is *Ostryo-Carpinion orientalis* Horvat (1954) 1959. This alliance perhaps includes also the *Ostrya* woods of the Appennines. *Ostryo-Carpinion orientalis* therefore extends from Greece and South Bulgaria to the Southern Alps and probably to South Italy. This alliance is characterized by a series of species occuring all over its distribution area. They are, as mentioned above: *Ostrya carpinifolia, Mercurialis ovata, Celtis australis, Asparagus tenuifolius* and *Dianthus monspessulanus*.

As this large area includes several phytogeographic regions showing considerable differences in their flora, it seems possible to distinguish different syntaxa at the suballiance level within the *Ostryo-Carpinion orientalis*. Such an approach is well supported by the results of our numerical classification and has been already followed by Horvat (1959), who distinguished the suballiances *aegeicum* and *illyricum* within *Ostryo-Carpinion orientalis* in the Balkans. However, these geographical names cannot be considered valid according to the nomenclatural rules (Barkman, Moravec & Rauschert, 1976).

The suballiance *Ostryo-Carpinion orientalis "illyricum"*, including the *Ostrya* woods of the Northern Balkans, should be called *Ostryo-Carpinenion orientalis* Horvat (1954) 1959. Character species of this suballiance are, besides *Sesleria autumnalis* and *Coronilla emerus* subsp. *emeroides*, occuring in the relevés of the Trieste Karst considered in our numerical classification (see table 1), *Carpinus orientalis, Pyrus amygdaliformis* and *Helleborus istriacus* (Horvat, 1962). On the contrary, *Acer monspessulanum, Paliurus spina-christi, Pistacia terebinthus, Oenanthe pimpinelloides, Cnidium silaifolium, Melissa officinalis* and *Scutellaria altissima* (Horvat, 1962) can be considered at most as differential species of *Ostryo-Carpinenion orientalis* since they show their optimum in other syntaxa. The Illyric

Ostrya woods are closely related to the Appenninic ones for the common presence of *Carpinus orientalis* and *Acer monspessulanum*. The Appenninic *Ostrya* woods might therefore be also assigned to *Ostryo-Carpinenion orientalis*.

The suballiance *Ostryo-Carpinion orientalis "aegeicum"* of the Southern Balkans is characterized by the presence of several species such as *Syringa vulgaris, Podocytisus caramanicus, Helleborus cyclophyllus, Ajuga laxmannii, Leontodon fasciculatus* (Horvat, Glavać & Ellenberg, 1974). Only further researches in the Southern Balkans will allow us to define the character species and the correct name for the corresponding suballiance.

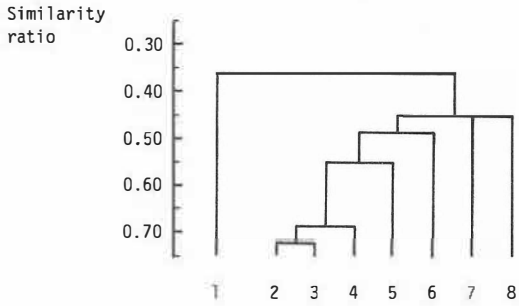
The *Ostrya* woods of the Southern Alps (columns 2-8 in table 1) can be ascribed to an independent suballiance characterized by species with Praealpine character: *Hierochloë australis, Laburnum anagyroides* and *Lilium bulbiferum/croceum* (table 1). *Helleborus odorus,* showing its optimum in the *Carpinus betulus* woods (alliance *Carpinion*), and *Cytisus sessilifolius,* characteristic of *Quercion pubescenti-petraeae,* can be regarded only as differential species for this syntaxon. The Praealpine suballiance does not correspond to the *Orno-Ostryon* Br.-Bl. 1961 (non Tomazić 1940) because all of the species considered by this author as characteristic belong to other syntaxa. This suballiance has been redefined by the authors together with Poldini (1982). It should be called *Orno-Ostryenion* Gerdol, Lausi, Piccoli et Poldini 1982.

Orno-Ostryenion includes thermophilous mixed deciduous woods largely extended in the submediterranean belt of the Southern Alps (200-700 m) from the Lombard Praealps eastwards to Friuli. The distribution area of *Orno-Ostryenion* coincides with that of the "*Orno-Ostryetum* zone" indicated by Mayer (1974, 1977) in his map of the natural forests of the Eastern Alps.

All of the considered types are fused in the classification dendrogram (table 1) at a relatively high similarity value (about 0.35). Therefore, they are to be ascribed to the same order, i.e. *Quercetalia pubescenti-petraeae,* including all of the thermophilous deciduous wood types in Southern Europe. According to Jakucs (1961), the vegetation of the thermophilous woods in South Europe should be referred to an independent class *(Quercetea pubescenti-petraeae)* and the *Ostrya carpinifolia* woods of South-eastern Europe to the order *Orno-Cotinetalia.* However, the suggestion of Jakucs seems to be unfounded since the floristic relationships among the deciduous wood types in Europe do not seem to justify their separation at a hierarchical rank higher than order. On the other hand, the order *Orno-Cotinetalia* appears very weakly characterized since many of the character species indicated by Jakucs (1961) show their optimum in the fringe communities *(Trifolio-Geranietea)* or even in grasslands *(Festuco-Brometea* and *Brachypodio-Chrysopogonetea).*

In the literature, no definite similarity thresholds regarding the distinction of phytosociological syntaxa at the class level have been till now established. However, all of the considered associations clearly belong to *Querco-Fagetea* for the absolute dominance of the character species of this class. As mentioned above, only *Seslerio variae-Ostryetum* has a transition character towards *Erico-Pinetea*, due to the presence of several character species of this class in the characteristic species combination of this association.

Table 1 — Synoptic table and classification dendrogram.



	1	2	3	4	5	6	7	8
OSTRYO-QUERCETUM PUBESCENTIS								
Paeonia peregrina	28							
Frangula rupestris (D)	28							
OSTRYO-CARPINENION ORIENTALIS								
Sesleria autumnalis	67							
Acer monspessulanum (D)	22							
Coronilla emerus subsp. emeroides	11							
BUGLOSSOIDO-OSTRYETUM								
Vinca minor (D)		28	27	67	11			
Rosa arvensis (D)		8	13	11	22			
Knautia drymeia (D)		19	6	4	11			3
Buglossoides purpurocaerulea		6	3	22	11			
Euphorbia amygdaloides			3	15	22			
Salvia glutinosa (D)		11	5	4	11			
Symphytum tuberosum (D)			3		22			
Carpinus betulus (D)			5		17			
Acer pseudoplatanus (D)		6		4				3
Viburnum opalus (D)		6		7				
ORNO-OSTRYETUM								
Colutea arborescens						25		
Campanula bononiensis						19		
Hypericum montanum			3			17		
Hieracium laevigatum (D)						17		
Inula conyza (D)			2			11		
Fragaria viridis (D)						11		
MELICA UNIFLORA-OSTRYA CARPINIFOLIA ASSOCIATION								
Melica uniflora		8			11		44	
Poa nemoralis					8		39	
SESLERIO VARIAE-OSTRYETUM								
Sesleria varia (D)			13					65
Erica herbacea (D)			8					25
Polygala chamaebuxus (D)				7				25
Calamagrostis varia (D)			11					13
Amelanchier ovalis (D)				7				17
Cotoneaster tomentosus (D)								6

ORNO-OSTRYENION								
Helleborus odorus (D)		11	9	4	22			
Hierochloë australis			8			22		10
Cytisus sessilifolius (D)				13				17
Laburnum anagyroides						11		6
Lilium croceum/bulbiferum			3					8
OSTRYO-CARPINION ORIENTALIS								
Ostrya carpinifolia	89	89	86	89	81	89	72	78
Mercurialis ovata	11	6	8	11				10
Celtis australis		11	3			17		
Asparagus tenuifolius	11		3	4	6			
Dianthus monspessulanus			6					11
QUERCETALIA PUBESCENTI-PETRAEAE								
Fraxinus ornus	55	19	35	52	33	55	28	40
Quercus pubescens	55	28	22	35	28	22	39	21
Cornus mas	28	11	24	22	33	11	28	13
Quercus cerris		25	17	24	33		22	21
Melittis melissophyllum	11	17	16	7	22	17	22	10
Tanacetum corymbosum		14	6	15	11		22	6
Lathyrus niger					22	17		
Sorbus torminalis					19		22	3
Arabis turrita		6	9				11	
QUERCO-FAGETEA								
Hedera helix	28	50	44	28	44	25	28	14
Cornus sanguinea		31	38	46	29	25		10
Crataegus monogyna	22	22	22	30	28	17	22	13
Corylus avellana		25	27	31	28		22	14
Carex digitata	17	17	6	17	22	22	28	13
Viburnum lantana		17	13	26	22	17	22	21
Coronilla emerus subsp. emerus		22	22	19	11	33		25
Ligustrum vulgare		17	11	22	22	28	11	13
Tamus communis		11	19	24	33	6	11	16
Hepatica nobilis		14	17	17	28	6	22	16
Primula vulgaris		14	11	9	17		55	8
Acer campestre		6	16	11	33	8	28	6
Festuca heterophylla		28	24	15	11		22	8
Brachypodium sylvaticum	17	14	13	7	28	25		
Viola reichenbachiana		22		11	22	11	28	6
Prunus spinosa		11	16	9	11	17	11	19
Melampyrum velebiticum			27	7			22	36
Cotinus coggygria	44		3			6	11	22
Cephalanthera longifolia	11	17	13	11		8	11	14
Clematis vitalba		11	13	22	11	19		
Campanula trachelium		17	17		11	11	16	
Prunus mahaleb	22		3			33		3
Lonicera xylosteum		11	5	11			22	16
Rhamnus catharticus	6	7	9	15	17			8
Sorbus aria		6	11	7			22	11
Prunus avium		22	11				11	
Lathyrus vernus			6		17	6	11	3
Ulmus minor	11	6	8	7	11			
Euphorbia dulcis		11	3	7	11		11	
Galium laevigatum			9		28			6
Viola mirabilis			3			6	22	10
Rosa canina		6	6	7		6	11	3

Euonymus europaea		17	3	4		11		
Fagus sylvatica		6	5				17	5
Berberis vulgaris				4		11	11	3
Daphne mezereum		6			11		11	
Mercurialis perennis			3	4	11		3	3
Lamiastrum flavidum		11					11	
Sanicula europaea					22			
Tilia cordata		3	3			6		5
Neottia nidus-avis			3				11	3
Tilia platyphyllos	11							
Veronica urticifolia							11	3
Crataegus laevigata							11	
Asarum europaeum			3					
Thalictrum aquilegiifolium			3					
COMPANION SPECIES								
Ruscus aculeatus	22	19	16	22	39			3
Fragaria vesca		22	16		22	14	28	13
Solidago virgaurea		22	16		22	11	22	13
Castanea sativa		39	6		44	6	11	
Cruciata glabra		17	22	20	11		22	6
Rubus fruticosus agg.	11	11	14	13	22		17	8
Vincetoxicum hirundinaria	22	11	19	7	11	14		11
Cyclamen purpurascens	11	11	13	11			22	22
Viola hirta	11	6	16	9	22		22	3
Asplenium trichomanes			13	4	11	17	22	13
Epimedium alpinum					78			
Melica nutans		31	3	20		6	11	3
Carex humilis			16	7		28		22
Carex alba			13	13		22	11	8
Polypodium interjectum			6		11	11	22	16
Juniperus communis	22		16				11	17
Hieracium sylvaticum		6	9			8	22	19
Brachypodium pinnatum	17		11	11				22
Lonicera caprifolium		6	16		28	6		3
Polygonatum odoratum	22	6	3	4		17		
Helleborus niger		22		30				
Teucrium chamaedrys		6	9	7		14		10
Geranium sanguineum							28	13
Silene nutans	11	6	6					13
Betonica officinalis	11	22						
Asplenium adiantum-nigrum		8	5		11	8		
Quercus petraea		11		4		6		8
Asparagus acutifolius	22				6			
Rubus saxatilis							22	6
Calamintha nepetoides			3			14		8
Peucedanum cervaria				11		14		
Anthericum ramosum				7				17
Peucedanum oreoselinum		6	5					6
Molinia altissima			6	7				3
Euphorbia cyparissias						11		3
Phyteuma scheuchzeri								13
Rhamnus saxatilis		6		4				
Campanula persicifolia			6					3
Clematis recta			3					3
Sedum telephium			6					
Lembotropis nigricans								6
Anemone trifolia								3

D = differential species

Table 2 — *Buglossoido-Ostryetum* Gerdol, Lausi, Piccoli et Poldini 1982.

Relevé n.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	Presences
Elevation m (x 10)	51	65	66	50	46	50	52	52	45	56	42	50	52	75	40	42	42	30	42	
Aspect	SE	SE	SW	SW	W	S	S	SW	SW	NE	SE	S	SE	SW	NW	SE	W	NE	W	
Slope angle (°)	15	20	15	5	25	25	25	35	25	20	20	20	15	15	10	15	25	10	5	
Relevé area m^2 (x10)	20	20	30	20	20	20	20	30	30	30	30	30	25	30	30	25	30	20	20	
Cover (%) tree layer	100	95	95	90	95	90	95	95	90	90	90	90	90	90	90	85	90	90	95	
shrub "	80	50	60	60	80	80	60	20	40	70	20	80	40	70	70	80	70	90	80	
herb. "	60	60	80	80	80	60	40	70	80	70	50	70	70	60	60	60	65	90	70	
N. of species	50	42	41	39	46	47	37	40	41	44	42	33	38	43	35	41	35	53	43	
BUGLOSSOIDO-OSTRYETUM																				
Vinca minor (D)	+			4	2	+		+	2		1	3	2	3	3	2	2		+	14
Rosa arvensis (D)	+	+	+		+					1		+				+	+	+	+	10
Buglossoides purpurocaerulea				+				+				1	2	+		+			+	7
Euphorbia amygdaloides					+							+	+			+	+	+	+	7
Knautia drymeia (D)			1					+	+	1			+					+		6
Salvia glutinosa (D)		+			+			+		+				+				+		6
Carpinus betulus (D)	1																2		1	3
Viburnum opalus (D)										+					+	+				3
Symphytum tuberosum (D)					+													+	+	3
Acer pseudoplatanus (D)											+			+						2
OSTRYO-CARPINION ORIENTALIS																				
Ostrya carpinifolia	4	4	4	3	4	4	5	4	3	4	4	4	4	4	3	4	2	4	3	19
Mercurialis ovata	+					1					+			+	+	+				6
Celtis australis							+		+		+									3
Asparagus tenuifolius						+										+			r	3
Dianthus monspessulanus	+	+																		2
ORNO-OSTRYENION																				
Helleborus odorus (D)	+	+					+	+	+							+		+	+	8
Laburnum anagyroides								+			+						1			3
Cytisus sessilifolius (D)												+		+		1				3
Hierochloë australis		+	1																	2
Lilium croceum/bulbiferum						+														1
QUERCETALIA PUBESCENTI-PETRAEAE																				
Fraxinus ornus	1	1	1	1	2	1	+	+	+	1		2	1	2	3	1	2	1	1	18
Quercus pubescens		1	1	2		1			2	1	+	2	2	1	1	1		1	+	14
Cornus mas	+	1		1	1	+	+		+		+	3	1	+				1	1	13
Melittis melissophyllum	+	+		+	+	+		+		+	+			+		+		+	+	12
Quercus cerris	1	1	+				1	2	+		+	1	+	2			1			11
Tanacetum corymbosum			+		+			1	+			+	+	+			+	+		9
Arabis turrita	+	+	+						+											4
Lathyrus niger																		+	+	2
Sorbus torminalis																			1	1
Hypericum montanum							+													1
QUERCO-FAGETEA																				
Cornus sanguinea	2	1	1	1	1	2	+	1	+	1	1	+	1	2	2	2	2	2	+	19
Corylus avellana	1		1	+	2	+	+	1	+	+	+	1	+	1	2	+	+	+	1	18
Hedera helix	2	2	2	1	1	2	+	2	2	1	2	1	2		+		2	2	1	17
Crataegus monogyna	+	+		2	1		1	+	+	+	+	1	1	1	+	+	1	1	+	7

Coronilla emerus subsp. emerus	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	1	+			+	+	+		16
Tamus communis	+	1	+		+	1		+			+	1	+	+	+	+	+	1	1	15
Viburnum lantana	+			+	+	+			+	+	+	1	+	+	+	1	+	+	+	15
Festuca heterophylla	1	+	1	+		+	1	2	2			1		+	+		2	+		13
Hepatica nobilis	1	+		+	+	+				1	+		+	+	1	+		1	+	13
Ligustrum vulgare		+		1	+			+	+	+		1	+		+	1	+	+	+	13
Clematis vitalba	+				+	+	+	+		+		+	+	+	+	+	+		+	13
Acer campestre	+	+	+	+	+					+		+	+				+	1	1	11
Carex digitata		+			+					1	1	+	1	+	+			+	+	10
Prunus spinosa			+	+	+	+	+			+	+	1	+					+		10
Cephalanthera longifolia		+		+		+	+	+	+	+			+		+	+				10
Campanula trachelium	1	+	+		+	+		+	+	+								+		9
Viola reichenbachiana								+	+	+	+			+	+		+	+	+	9
Primula vulgaris		1	+		+			1	+			+	1					1		8
Brachypodium sylvaticum	+	+	+	+				1	+				+			+				8
Lonicera xylosteum	+				+	+				+	+	+	+		+					8
Melampyrum velebiticum	+	1	3		1	+									+		+			7
Prunus avium	+	1					+		1	1	+									6
Sorbus aria	+		+			1					+			+	+					6
Ulmus minor				1			+	+					+				+		+	6
Galium laevigatum	+			+	+												+	1	+	6
Euphorbia dulcis						+				+	+	+		+					+	6
Euonymus europaea					+				+	+	+						1			5
Rhamnus catharticus		+	+			+							+			+				5
Rosa canina				+			+		+				+	+						5
Melica uniflora											1						+	+		3
Lathyrus vernus	+				+													1		3
Lamiastrum flavidum								+			+						+			3
Epimedium alpinum																		3	3	2
Fagus sylvatica			1								+									2
Tilia cordata	+									+										2
Thalictrum aquilegiifolium					+												+			2
Daphne mezereum										+									+	2
Mercurialis perennis														+				+		2
Sanicula europaea																		+	+	2

COMPANION SPECIES

Cruciata glabra	+	+	+	+	+	+	+	+		+	+	+	+	1	+	+		+		16
Ruscus aculeatus		+		1		1	+	+	1		+	1	+		+	1	+	+	2	14
Fragaria vesca	+	+	+	+	+			+	+	+	+						+	+	+	12
Rubus fruticosus agg.	+	1		+		+		+		+		+	+			1		+	+	11
Vincetoxicum hirundinaria	+		+	+	+	+	+		+	+			+	+					+	11
Solidago virgaurea	+	+	+		+		+	+	+	+	+							+	+	11
Helleborus niger								+	+	+	+	1	1	1	1	+	+			10
Viola hirta		+		+	+	+	+	+				1		+				+	+	10
Cyclamen purpurascens	+				+	+	+			+	+			+	+	+				9
Castanea sativa	+				+			1	1	2	1							1	2	8
Melica nutans	+							1	+	1	1		1	2	1					8
Lonicera caprifolium	+	+		+	+	+			+									1	+	8
Carex humilis			+	+		1	1								+	+				6
Teucrium chamaedrys			+			+	+	+						+		+				6
Asplenium trichomanes	+	+	+	+													+	+		6
Asplenium adiantum-nigrum	r		+						r	+							r	+		6
Carex alba	2				1									+	1	+				5
Brachypodium pinnatum				+		+	1								1	1				5
Juniperus communis		+	+	+		+	+													5
Quercus petraea									+		+		+				1			4
Hieracium sylvaticum	+	+	+								+									4
Carex flacca		+		+										+					+	4

Chamaecytisus hirsutus				+			+	+									+			4
Molinia altissima						+	+	+							+		+			4
Betonica officinalis									+	+	+	+								4
Serratula tinctoria					+						+	+							+	4
Sesleria varia								+	+											3
Erica herbacea							+	+			r									3
Silene nutans	+	+										+								3
Polypodium interjectum	+																		+	3
Dactylis glomerata				+			+	+												3
Polygonatum odoratum							+			+							+			3
Pimpinella major				+				+							+					3
Peucedanum cervaria															+	+	+			3
Peucedanum oreselinum							r	+	+											3
Pteridium aquilinum															r		+		+	3

D = differential species

Table 3 — *Sesleria variae-Ostryetum* ass. nova.

Relevé n.	1	2	3	4	5	6	7	Presences
Elevation m (x 10)	28	60	65	79	54	37	50	
Aspect	E	SW	W	NW	NW	W	S	
Slope angle (°)	30	20	25	30	20	35	35	
Relevé area m^2 (x 10)	20	20	40	40	40	40	20	
Cover (%) tree layer	80	95	90	90	50	60	80	
shrub "	40	60	30	20	60	80	70	
herb. "	80	90	10	20	20	25	70	
N. of species	37	49	39	39	47	39	38	
SESLERIO VARIAE-OSTRYETUM								
Sesleria varia (D)	3	2	3	3	1	3	2	7
Polygala chamaebuxus (D)	+	+	+	+	1	+	1	7
Erica herbacea (D)	1	2	+	+	+	+		6
Amelanchier ovalis (D)	+		+	+	+	1		5
Calamagrostis varia (D)	1	2						2
Cotoneaster tomentosus (D)			+	+				2
OSTRYO-CARPINION ORIENTALIS								
Ostrya carpinifolia	3	4	4	3	3	2	3	7
Dianthus monspessulanus	+	1				+		3
Mercurialis ovata	+	+					+	3
ORNO-OSTRYENION								
Cytisus sessilifolius (D)		+	+		+	1	+	5
Hierochloë australis				+	+	+		3
Lilium croceum/bulbiferum		r			+		+	3
Laburnum anagyroides			+			+		2
QUERCETALIA PUBESCENTI-PETRAEAE								
Fraxinus ornus	2	1	1	1	2	1	1	7
Quercus cerris	1	+		+	1		1	5
Quercus pubescens		+	1		2	1		4
Cornus mas			+	1	1			3
Melittis melissophyllum			+	+	+			3
Tanacetum corymbosum				+	+			2
Sorbus torminalis					+			1
QUERCO-FAGETEA								
Coronilla emerus subsp. emerus	+	+	+	+	+	1	1	7
Melampyrum velebiticum	2	3	1	1	+		1	6
Viburnum lantana		+	+	+	+	1	+	6
Prunus spinosa	+	+		+	+	+	+	6
Cotinus coggygria		+	+		+	2	1	5
Tamus communis		+	r		+	+	1	5
Hepatica nobilis	+	+	+	+	+			5
Lonicera xylosteum	+	+	+	+	+			5
Crataegus monogyna		+	+	+	+		+	5
Corylus avellana	1	+		+			+	4
Cephalanthera longifolia		+	+		1	+		4
Hedera helix		2		+		+		3
Carex digitata		+	1	1				3
Sorbus aria		1		+	+			3

Cornus sanguinea					+	+	+	3
Ligustrum vulgare					+	+	+	3
Viola mirabilis			1	1				2
Primula vulgaris		+			1			2
Festuca heterophylla		1				+		2
Acer campestre		+		+				2
Galium laevigatum		+		+				2
Rhamnus catharticus		+					+	2
Viola reichenbachiana			+	+				2
COMPANION SPECIES								
Cyclamen purpurascens	+	+	+	+	+	+	+	7
Brachypodium pinnatum	1	+	+		+	+	1	6
Carex humilis	+	+		+	1	+	1	6
Hieracium sylvaticum	+	+	+	+	+	+		6
Juniperus communis		+	+		+	1	+	5
Polypodium interjectum		+	+	+	+	+		5
Anthericum ramosum	1		+		1	1		4
Phyteuma scheuchzeri	+	+			+		+	4
Fragaria vesca		+	+	+			+	4
Asplenium trichomanes		+	+		+	+		4
Solidago virgaurea		+		+	+		+	4
Geranium sanguineum			+	+		+	+	4
Silene nutans			+		+	+	+	4
Vincetoxicum hirundinaria	1					+	+	3
Teucrium chamaedrys	+				+	+		3
Rubus fruticosus agg.	1	+						2
Quercus petraea	1				+			2
Carex alba	1					+		2
Lembotropis nigricans	+	+						2
Cruciata glabra	+				+			2
Peucedanum oreoselinum	+						+	2
Pimpinella major		+					+	2
Calamintha nepetoides		+	+					2
Rubus saxatilis				+		+		2
Asplenium ruta-muraria			r			+		2
Peucedanum austriacum			r	r				2

D = differential species

Appendix

List of the rare species.

Table 2 *(Buglossoido-Ostryetum)*

In two relevés — Rhamnus saxatilis (9,16); Asplenium ruta-muraria (3,7); Sedum telephium (1,3); Frangula alnus (13,15); Ilex aquifolium (10,17); Primula veris (10,17); Veronica chamaedrys (1,18); Campanula persicifolia (1,3); Calamagrostis varia (2,5); Polygala chamaebuxus (14,16); Amelanchier ovalis (14,16).

In one relevé — Neottia nidus-avis, cl. (1); Cotinus coggygria, cl. (4); Allium pulchellum (4); Calamintha nepetoides (4); Viola mirabilis, cl. (5); Asarum europaeum, cl. (5); Prunus mahaleb, cl. (6); Thesium bavarum (6); Clematis recta (6); Inula conyza (7); Ceterach officinarum (7); Ranunculus nemorosus (8); Anthericum ramosum (9); Peucedanum austriacum (14); Berberis vulgaris, cl. (15); Dictamnus albus (16); Pyrus pyraster, cl. (17); Glechoma hederacea (18); Asparagus acutifolius (18); Mycelis muralis (18); Luzula forsteri (18).

Table 3 *(Seslerio variae-Ostryetum)*

In one relevé — Melica nutans (1); Lonicera caprifolium (1); Anemone trifolia (1); Molinia altissima (1); Campanula persicifolia (1); Frangula alnus (1); Tilia cordata, cl. (2); Epimedium alpinum (2); Chamaecytisus hirsutus (2); Lathyrus vernus, cl. (3); Veronica urticifolia, cl. (3); Fagus sylvatica, cl. (4); Neottia nidus-avis, cl. (4); Acer pseudoplatanus, cl. (4); Rosa canina, cl. (5); Viola hirta (5); Ruscus aculeatus (5); Prunus mahaleb, cl. (6); Mercurialis perennis, cl. (6); Berberis vulgaris, cl. (7); Euphorbia cyparissias (7); Buphtalmum salicifolium (7); Knautia drymeia (7); Clematis recta (7); Helleborus niger (7).

Cl. = character species of the class *Querco-Fagetea*.

Literature

Aichinger, E. 1933. Vegetationskunde der Karawanken. Pflanzensoziol., 2. Fischer, Jena.

Anderberg, M.R. 1973. Cluster analysis for applications. Academic Press, New York-London.

Antonietti, A. 1968. Le associazioni forestali dell'orizzonte submontano del Cantone Ticino su substrati pedogenetici ricchi di carbonati. Mitt. Schweiz. Anst. Forstl. Versuchsw., 44: 85-226.

Antonietti, A. 1979. Sugli ostrieti delle Prealpi calcaree ticinesi. *Ostrya*-Symposium der Ostalpin-Dinar. Ges. Vegetationskde (Trieste 1979): 51-54 (mimeogr.).

Barbero, M. 1979. Les remontées méditerranéennes sur le versant italien des Alpes. Ecologia Méditerranea, 4: 109-132.

Barkman, J.J., Moravec J. & Rauschert S. 1976. Code of Phytosociological nomenclature. Vegetatio, 32: 131-185.

Braun-Blanquet, J. 1961. Die inneralpine Trockenvegetation. Geobot. Sel., 1.

Dierschke, H. 1974. Saumgesellschaften im Vegetations- und Standortsgefälle an Waldrändern. Scr. Geobot., 6.

Ehrendorfer, F. 1973. Liste der Gefässpflanzen Mitteleuropas. Fischer, Stuttgart.

Ellenberg, H. & Klötzli F. 1972. Waldgesellschaften und Waldstandorte der Schweiz. Mitt. Schweiz. Anst. Forstl. Versuchsw., 48: 388-930.

Eskuche, U. 1955. Wälder im südlichen Tessin. Mitt. Flor.-Soz. Arbeitsgem., N.F. 5: 261-263.

Feoli, E. & Lausi D. 1982. The logical basis of syntaxonomy. In: Dierschke H. (ed.): Syntaxonomie. Ber. Int. Sympos. IVfV. Rinteln 1980 (in press).

Gerdol, R. & Piccoli F. 1979. Die *Ostrya*-reichen Wälder des Monte Baldo. *Ostrya*-Symposium der Ostalpin-Dinar. Ges. Vegetationskde (Trieste 1979): 46-47 (mimeogr.).

Gils, H. van, Keysers E. & Launspach W. 1975. Saumgesellschaften im klimazonalen Bereich des *Ostryo-Carpinion orientalis*. Vegetatio, 31: 47-64.

Gils, E. van & Keysers E. 1978. Staudengesellschaftenmit *Geranium sanguineum* und *Trifolium medium* in der (sub-) montanen Stufe des Walliser Rhônetals (Schweiz). Folia Geobot. Phytotax. 13: 351-369.

Horvat, I. 1959. Sistematski odnosi hrastovih i borovih šuma Jugoistočne Europe. Biol. Glasn., 11.

Horvat, I. 1962. Vegetacija planina zapadne hrvatske. Prirodoslovna Istrazivanja, 30. Jugoslavenska Akademija Znanosti i Umjetnosti.

Horvat, I., Glavać V. & Ellenberg H. 1974. Vegetation Südosteuropas. Fischer, Stuttgart.

Jakucs, P. 1961. Die phytozönologischen Verhältnisse der Flaumeichen-Buschwälder Südostmitteleuropas. Monographie der Flaumeichen-Buschwälder I. Budapest.

Knapp, R. 1953. Studien zur Vegetation und pflanzengeographischen Gliederung Nordwestitaliens und der Südschweiz. Kölner Geogr. Arb., 4: 1-59.

Köllemann, C. & Clementi J. 1979. *Ostrya*-reiche Laubmischwälder in Südtirol. *Ostrya*-Symposium der Ostalpin-Dinar. Ges. Vegetationskde (Trieste 1979): 55-56 (mimeogr.).

Kortekaas, W.M., Maarel E. van der & Beeftink W.G. 1976. A numerical classification of European *Spartina* communities. Vegetatio, 33: 51-60.

Lausi, D. & Feoli E. 1979. Hierarchical classification of European saltmarsh vegetation based on numerical methods. Vegetatio, 39: 171-184.

Laursi, D., Gerdol R. & Piccoli F. 1979. Die Dynamik der präalpinen *Ostryeten*. *Ostrya*-Symposium der Ostalpin-Dinar. Ges. Vegetationskde (Trieste 1979): 48-50 (mimeogr.).

Lausi, D., Gerdol R. & Piccoli F. 1982. Dynamics of *Ostrya carpinifolia* woods in the Southern Alps (N-Italy). Vegetatio, 48: 123-131.

Mayer, E. 1974. Wälder des Ostalpenraumes. Fischer, Stuttgart.

Mayer, E. 1977. Karte der natürlichen Wälder des Ostalpenraumes. Centralbl. für das gesamte Forstwesen, 94: 147-153.

Müller, T. 1962. Die Saumgesellschaften der Klasse *Trifolio-Geranietea sanguinei*. Mitt. Flor.-Soz. Arbeitsgem., N.F. 9: 95-140.

Oberdorfer, E. 1964. Der insubrische Vegetationskomplex, seine Struktur und Abgrenzung gegen die submediterrane Vegetation in Oberitalien und in der Südschweiz. Beitr. Naturk. Forsch. SW-Deutschl., 23: 141-187.

Oberdorfer, E. 1972. Die synsystematische Gliederung xerothermer Saum-, Busch- und Waldgesellschaften. Beitr. Naturk. Forsch. SW-Deutschl., 31: 87-90.

Oberdorfer, E. 1979. Pflanzensoziologische Exkursionsflora. Ulmer, Stuttgart.

Poldini, L. 1979. Die *Ostrya*-Wälder in Friaul-Julischen Venetien. Ein Uberblick. *Ostrya*-Symposium der Ostalpin-Dinar. Ges. Vegetationskde (Trieste 1979): 34-36 (mimeogr.).

Poldini, L. 1982. *Ostrya*-reiche Wälder und Gebüsche von Friaul-Julisch Venetien und Nachbargebieten. Studia Geobotanica, 2:

Trinajstić, I. 1977. O vegetacijskoj granici mediteranske regije na primorskoj padini Dinarida. Poljoprivreda i Šumarstvo, 23: 1-11.

Westhoff, V. & Maarel E. van der. 1978. The Braun-Blanquet approach. In: Whittaker R.H. (ed.): Classification of plant communities. Junk, The Hague, pp. 287-399.

Wraber, M. 1961. Termofilna združba gabrovca in omelike v Bohinju (*Cytisantho-Ostryetum* Wraber assoc. nova). Slovenska Akademija Znanosti in Umetnosti. Razprave. Dissertationes, 6.

Accepted January 31, 1982.

Prof. D. Lausi and Dr. R. Gerdol — Istituto ed Orto Botanico, Università degli Studi di Trieste, Via Valerio 30, I 34100 Trieste (Italia).

Prof. F. Piccoli — Istituto di Botanica, Università degli Studi di Ferrara, Corso Porta Mare 2, 44100 Ferrara (Italia).

STUDIA GEOBOTANICA
2: 59-68. 1982

OSTRYA CARPINIFOLIA-GESELLSCHAFTEN IN SÜDTIROL

Thomas PEER

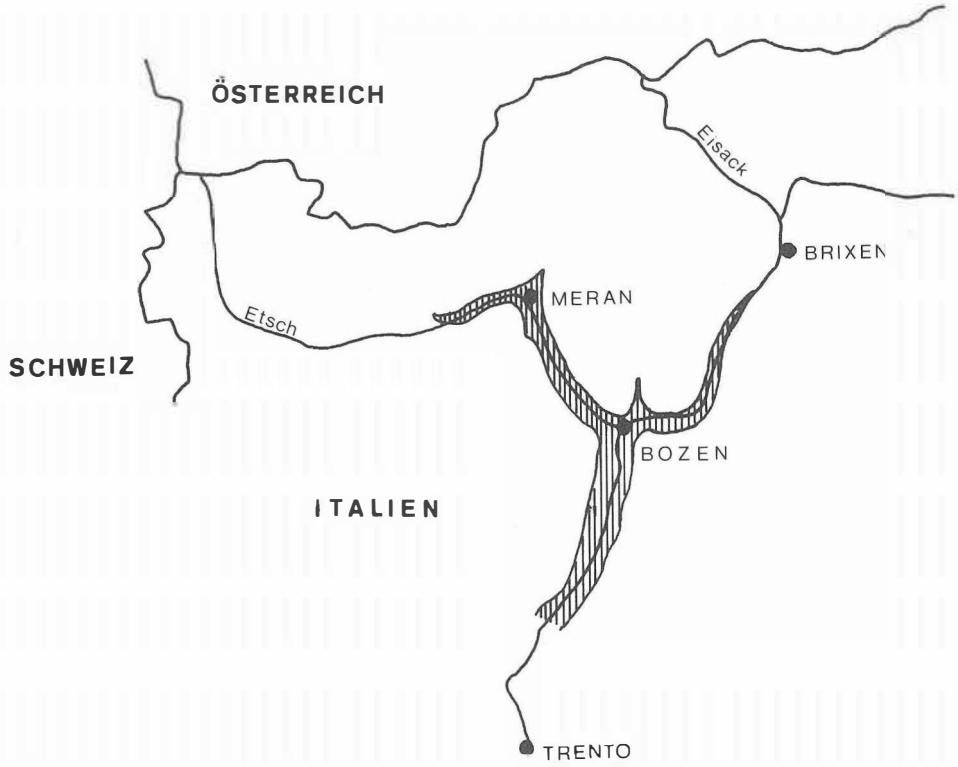
Keywords: Ostrya, South Tyrol, Vegetation.
Abstract *OSTRYA CARPINIFOLIA - ASSOCIATIONS IN SOUTH TYROL.* The article describes the floristic variation of *Ostrya*-stands in South Tyrol, in relation with soil types and human action.

Durch die nach Süden offene Etschtalfurche dringen Hopfenbuchenwälder weit in die inneralpinen Alpentäler ein. Im einzelnen reichen grössere Bestände im Eisacktal bis Klausen, im Sarntal bis Buntschen, im Passeiertal bis Saltaus und im Vinschgau bis Naturns (Abb. 1). Hauptverbreitungsgebiet ist die submontane Stufe (300-700 m) südlich von Bozen. Sie gehört dem insubrischen Klimatyp an, mit durchschnittlich 800 mm Jahresniederschlag - annähernd gleichmässig über die Vegetations-periode verteilt und relativ milden Wintern (Januarmittel über O°C, Jahresmittel über 10°C). In den anschliessenden Quertälern entmischen sich die Hopfenbuchenwälder in hopfenbuchenreiche- (Schattlagen) und Flaumeichenreiche- (Südhänge) Bestände.

Systematisch gehören die Südtiroler Hopfenbuchenwälder dem *Orneto-Ostryon* (Br.-Bl. 61 nicht Tomaz. 40) an, das an das von Horvat (1954) aus Kroatien beschriebene *Ostryo-Carpinion orientalis (Orno-Cotinion* n. Soó) anschliesst. Je nach dem Untergrund können eine kalkreiche *(Orneto-Ostryetum seslerietosum,* bzw. *O.-O. fagetosum)* und eine saure Ausbildung *(Orneto-Ostryetum quercetosum,* bzw. *O.-O. castanietosum)* unterschieden werden.

Am besten mit den aus den illyrischen Gebieten beschriebenen Pflanzengemeinschaften (Aichinger 1933, Horvat 1954, Horvatić 1957, Jakucs 1961, Lorenzoni 1967) stimmen die Kalkgesellschaften des *Orneto-Ostryetum seslerietosum* überein (Tab. 1). *Ostrya carpinifolia, Fraxinus ornus, Quercus pubescens, Prunus mahaleb, Coronilla emerus, Cotinus coggygria, Amelanchier ovalis, Cotoneaster tomentosus* und *Sorbus aria* bilden ein dichtes Buschwerk unter dem meist nur eine artenarme Krautschicht zur Ausbildung kommt. Am häufigsten scheinen *Carex humilis, Sesleria varia, Carex alba, Erica herbacea, Melittis melissophyllum, Cephalanthera longifolia, Polygonatum odoratum, Lathyrus niger, Hieracium bifidum, Hedera helix* und *Tamus communis* auf. Seltener sind *Brachypodium sylvaticum, Carex digitata, Ruscus aculeatus, Viola mirabilis* und *Buglossoides*

Die Verbreitung von OSTRYA CARPINIFOLIA Scop. in Südtirol



purpurocaerulea; nur auf die südlichen Mendelabstürze und die tieferen Hänge des Madruttberges beschränkt ist *Carex michelii (Carex michelii*-Variante).

Wesentlich üppiger und artenreicher ist der Buschrand mit *Genista radiata* und *Cotinus coggygria* als dominierende Elemente *(Genista radiata*-Variante). Dazwischen: *Clematis recta, Geranium sanguineum, Vincetoxicum hirundinaria, Dictamnus albus, Anthericum ramosum, Thesium bavarum, Laserpitium gaudinii* und *Vicia incana.* Ähnlichkeiten mit den *Cytisantho-Ostryetum* von Wraber (1960) sind hier gegeben.

Die buchenreiche Ausbildung des *Orneto-Ostryetum fagetosum* ist deutlich mesophiler. *Fagus sylvatica, Laburnum alpinum, Cornus sanguinea, Tilia cordata, Euonymus europaea, Colutea arborescens* und *Corylus avellana* ergänzen die Gehölze. In der Bodenvegetation fallen neben reichlich *Carex alba* eine Reihe *Fagetalia*-Arten auf, so *Melica nutans, Lathyrus vernus, Anemone trifolia, Convallaria majalis* u. *Hepatica nobilis*. Den südalpinen Charakter unterstreichen *Phyteuma columnae, Chamaecytisus purpureus, Melampyrum nemorosum* und *Luzula nivea*. In wasserzügigen Rinnen und Luftstaulagen breitet sich *Taxus baccata* stärker aus *(Taxus baccata*-Variante); oberhalb Salurn ist ein grösserer *Ilex*

aquifolium-Bestand eingeschaltet. Der Unterwuchs wird von einer frischeren Artengarnitur geprägt, bestehend aus *Mercurialis perennis, Dentaria enneaphyllos, Veronica urticifolia, Actaea spicata, Aruncus dioicus* und etlichen Farnen *(Asplenium trichomanes, Polypodium vulgare, Dryopteris filix-mas, Athyrium filix-femina).* An Strassenrändern dominiert häufig *Robinia pseudacacia* - seltener *Ailanthus glandulosa* -, deren nitrifizierende Wirkung durch *Parietaria officinalis, Chelidonium majus, Alliaria petiolata* und *Galium aparine* angezeigt wird *(Robinia pseudacacia*-Variante).

Die Buschwälder auf Silikat (Tab. 2) sind in der Zusammensetzung der Gehölze nur wenig von denen auf Kalk unterschieden. In der Hauptsache treten *Ostrya carpinifolia, Fraxinus ornus, Quercus pubescens, Cotinus coggygria, Sorbus torminalis, Ligustrum vulgare, Prunus mahaleb, Coronilla emerus* und *Hedera helix* auf. Es fehlen *Fagus sylvatica, Laburnum alpinum* und *Genista radiata*; dafür kommt *Castanea sativa* hinzu. Arealgeographisch begrenzt ist *Ruscus aculeatus,* dessen Zentrum südlich von Bozen liegt und der in Vorposten noch bei Gargazon und dem Maggnerhof (Sarntal) anzutreffen ist.

Den engsten Kontakt zu den Flaumeichenbuschwäldern weist das *Orneto-Ostryetum quercetosum* auf. Eine Reihe thermophiler Arten wie *Pistacia terebinthus, Celtis australis, Clematis recta, Galium corrudifolium, Aster amellus, Campanula bononiensis, Buglossoides purpurocaerulea* und *Stachys recta* kennzeichnen diesen Bestand. Etwas weiter verbreitet sind *Carex humilis, Cephalanthera longifolia, Betonica officinalis, Melittis melissophyllum, Hieracium sylvaticum* und *H. laevigatum, Solidago virgaurea, Poa nemoralis, Polypodium vulgare* und *Asplenium trichomanes.* Im Übergang zum Rotföhrenwald erlangen *Brachypodium pinnatum, Carex caryophyllea, Erica herbacea, Chamaecytisus hirsutus, Genista germanica* und *G. tinctoria* sowie auf Rohböden *Arctostaphylos uva-ursi* und *Saponaria ocymoides* grössere Bedeutung *(Pinus sylvestris*-Variante). Die Buschränder selbst sind deutlich mesophiler. So finden sich unter einer üppigen *Cotinus coggygria*-Schicht *Geranium sanguineum, Vincetoxicum hirundinaria, Peucedanum cervaria, Anthericum liliago, Trifolium medium, Sanguisorba minor* und *Brachypodium sylvaticum (Cotinus coggygria*-Variante).

Das *Orneto-Ostryetum castanietosum* besiedelt skelettreiche Humusböden. *Castanea sativa* kommt hier voll zur Geltung, ebenso *Tilia cordata, Acer platanoides* und *Acer campestre. Hedera helix* bildet weit verzweigte Spaliere und steigt nicht selten bis in die Baumkronen hinauf. In der typischen Ausbildung dominiert *Festuca heterophylla;* weiters *Carex digitata, Poa nemoralis, Luzula nivea, Cruciata glabra, Lathyrus niger, Hieracium racemosum* und *Viola reichenbachiana.* Äusserst selten ist *Limodorum abortivum.* Schon Schluchtwaldcharakter besitzt die *Taxus baccata*-Variante mit einer üppigen Farn- und Moosflora *(Polypodium vulgare, Dryopteris carthusiana, Dryopteris filix-mas, Athyrium filix-femina, Hypnum cupressiforme, Plagiochila asplenioides, Mnium cuspidatum, Brachythecium salebrosum und B. velutinum, Fissidens taxifolius, Hylocomium splendens).* Bei Vorherrschen von *Robinia pseudacacia* bestimmen wieder Nitratzeiger den Unterwuchs *(Robinia pseudacacia*-Variante).

Tab. 1 OSTRYA CARPINIFOLIA-GESELLSCHAFTEN AUF KALK

	Subassoziation	Orneto-Ostryetum seslerietosum													Orneto-Ostryetum fagetosum									
	Variante	Carex michelii								Genista radiata					Fagus sylvatica						Taxus baccata			
	Nummer der Aufnahme	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
	Meereshöhe in m	300	500	450	600	590	540	380	430	470	520	380	400	570	780	690	720	530	500	610	350	360	360	350
	Exposition	SW	NW	NE	S	SE	S	SW	SW	SE	SE	S	SW	[illegible]	W	NW	NW	SW	N	N	NE	NE	N	N
	Neigung in Grad	20	30	30	20	20	30	35	20	25	30	30	30	20	25	20	30	25	20	30	20	25	25	30
	Deckungsgrad in %																							
	Baumschicht u. ob. SS.	90	80	80	90	90	90	95	90	–	–	–	–	–	90	95	95	90	100	95	90	90	95	90
	untere Strauchschicht	60	60	60	40	40	40	30	40	80	95	90	80	80	30	30	40	35	30	30	40	30	30	20
	Krautschicht	30	40	35	30	50	60	30	35	30	20	20	30	30	50	40	45	35	40	40	30	30	20	30
	Aufnahmefläche	100	100	100	100	200	100	100	100	80	150	100	100	100	200	150	200	200	200	200	100	100	80	100
	Baumschicht u. ob. SS																							
O	Celtis australis	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Q	Quercus pubescens	1	2	2	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.
O	Ostrya carpinifolia	4	3	3	4	4	4	5	4	.	.	.	.	.	3	2	2	3	3	2	3	3	4	3
O	Fraxinus ornus	2	2	1	2	2	2	1	1	.	.	.	.	.	2	1	1	1	1	2	2	1	1	2
Q	Tilia cordata	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.
F	Fagus sylvatica	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	3	3	1	1	2	1	.	.	.
	Pinus sylvestris	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	Robinia pseudacacia	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	2	.	.	.	.
F	Taxus baccata	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	1	.	1
	Castanea sativa	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	untere Strauchschicht																							
O	Clematis recta	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Q	Cotoneaster tomentosus	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	Amelanchier ovalis	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
F	Prunus spinosa	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
F	Crataegus monogyna	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Q	Ligustrum vulgare	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Q	Tamus communis	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Q	Prunus mahaleb	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Q	Coronilla emerus	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Q	Sorbus torminalis	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Q	Quercus pubescens	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
O	Ostrya carpinifolia	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
O	Fraxinus ornus	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Q	Sorbus aria	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Q	Cornus mas	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Q	Cotinus coggygria	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Q	Genista radiata	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Q	Acer campestre	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Q	Viburnum lantana	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	Rhamnus catharticus	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	Ruscus aculeatus	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Q	Colutea arborescens	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Q	Tilia cordata	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	Rosa canina	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
F	Cornus sanguinea	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
F	Euonymus europaea	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
F	Quercus pub.x.petraea	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
F	Hedera helix	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
F	Corylus avellana	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
F	Prunus avium	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.

F	Clematis vitalba	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	+	.	+	1	.	.	+	+	.
F	Lonicera xylosteum	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	+	+	.	.	.	+	+
F	Laburnum alpinum	.	+	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	+	+	1	+	+	.	+	.	+	+
	Ilex aquifolium	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	1	+	+
	Krautschicht																							
	Carex michelii	1	1	1	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Q	Viola mirabilis	.	+	+	+	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Q	Buglossoides purpurocaerulea	+	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Q	Inula conyza	.	+	.	.	.	.	.	.	+	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	Galium corrudifolium	.	.	+	.	.	+	.	.	+	+	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	Asperula purpurea	.	.	+	.	.	+	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	Anthericum ramosum	.	+	.	.	+	.	.	.	1	+	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Q	Campanula persicifolia	.	.	.	+	.	+	.	.	.	.	+	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Q	Dictamnus albus	.	+	.	.	+	.	.	.	1	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	Linum viscosum	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Q	Trifolium rubens	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	Laserpitium gaudinii	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	1	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	Vicia incana	.	.	.	.	.	.	.	+	.	1	.	1	1	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Q	Thesium bavarum	.	.	.	.	.	.	.	+	.	1	.	+	+	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.
Q	Campanula bononiensis	.	.	.	+	.	.	.	.	.	+	.	+	.	.	.	+	.	+	.	.	.	.	.
Q	Melampyrum nemorosum	.	.	.	.	+	.	.	.	1	.	+	.	1	1	.	+	+	.	.	.	.	.	.
Q	Oryganum vulgare	.	.	.	.	+	.	.	.	.	+	+	+	.	.	+	.	.	+	.	.	.	.	.
Q	Clinopodium vulgare	+	.	.	.	.	+	.	.		.	+	+	+	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.
Q	Vincetoxicum hirundinaria	.	.	.	+	.	+	.	.	1	1	.	1	+	.	+	.	.	+	.	.	.	+	.
Q	Geranium sanguineum	+	.	+	.	.	.	+	.	1	+	.	1	1	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.
F	Brachypodium sylvaticum	1	.	2	1	.	.	.	+	1	.	+	1	1	.	.	1	.	.	.	.	+	1	.
	Hieracium bifidum	.	+	.	.	1	1	.	+	.	.	+	.	1	.	1	.	1	+	+	+	.	.	.
	Chamaecytisus purpureus	.	+	.	.	+	+	.	1	.	+	.	+	.	+	+	.	.	+	.	.	+	.	.
Q	Teucrium chamaedrys	+	+	.	+	.	+	+	1	.	1	+	.	+	+	.	1	1	.	+	.	.	+	.
Q	Melittis melissophyllum	1	+	1	1	+	.	1	+	+	+	+	.	+	.	+	+	.	+	.	1	+	1	.
Q	Lathyrus niger	.	1	1	.	1	.	+	.	1	1	.	1	+	.	+	.	.	+	.	+	.	+	+
	Sesleria varia	1	+	.	2	1	1	2	+	2	.	1	.	.	+	.	3	1	+	.	.	1	.	2
	Carex humilis	2	2	1	2	2	3	1	2	1	.	+	.	2	+	+	.	+	+	.	+	.	+	+
	Erica herbacea	.	2	.	.	3	3	.	2	.	1	+	2	+	2	2	+	1	+	+	1	+	1	.
	Carex alba	1	1	+	.	1	1	.	1	.	+	.	+	1	3	2	1	2	2	2	.	.	.	+
Q	Cephalanthera longifolia	.	.	.	+	+	.	+	1	.	.	+	.	+	.	+	+	.	+	.	.	.	.	+
Q	Peucedanum cervaria	+	+	+	.	+	.	.	.	+	.	+	+	.	.	.	+	.	+	.	+	.	+	+
Q	Polygonatum odoratum	+	.	+	.	+	+	.	.	1	1	+	.	+	+	.	+	.		.	1	1	+	.
	Solidago virgaurea	.	.	+	+	.	.	+	.	.	.	+	+	.	+	.	+	+	+	.	+	.	+	+
	Hieracium sylvaticum	.	.	+	+	.	.	.	.	.	+	.	+	1	.	+	.	.	+	+	.	+	+	+
F	Carex digitata	.	1	1	.	.	+	.	.	.	.	+	.	.	.	2	+	1	1	1	2	3	2	2
F	Hedera helix	.	2	1	.	.	1	+	.	.	+	.	.	.	2	2	1	.	1	2	1	1	.	1
F	Galium sylvaticum	.	+	+	.	.	+	.	.	.	+	.	.	.	.	+	+	.	.	.	+	.	+	+
	Asplenium trichomanes	.	.	+	.	+	.	.	+	.	.	+	.	.	+	+	+	.	.	.	.	+	+	.
F	Viola reichenbachiana	.	.	.	.	+	.	.	.	.	+	.	.	+	+	.	.	+	.	.	.	+	+	.
	Polygala chamaebuxus	.	+	.	.	+	.	.	.	.	+	.	+	.	+	+	.	.	.	+	.	+	+	+
	Melampyrum pratense	.	.	.	+	.	.	.	.	+	.	.	+	.	.	+	.	.	+	+	1	+	1	.
Q	Fragaria viridis	.	.	+	.	.	.	+	.	.	+	+	.	.	+	.	.	+	+	.	.	+	.	+
	Epipactis atrorubens	.	.	+	.	+	.	.	.	.	.	.	+	+	.	+	+	.	.	+	+	.	+	.
	Hypericum montanum	.	.	+	.	.	.	+	.	.	+	+	.	.	.	+	.	.	+	.	.	+	+	.
	Brachypodium pinnatum	.	+	.	.	.	+	.	.	.	+	1	.	.	.	+	.	.	.	+	+	.	.	+
	Euphorbia cyparissias	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.	+	.	.	+	.	.	+	.	.	.	+	.
	Pimpinella saxifraga	.	.	.	.	.	.	+	.	.	+	+	.	.	+	.	+	.	.	.	+	+	.	.
	Prunella grandiflora	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	+	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	+	+
	Polypodium vulgare	.	.	.	.	.	+	.	.	.	+	.	+	+	.	.	1	.	1	.	.	1	1	+
	Betonica officinalis	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	+	.	.	+	+	.	.	.	.	.	+	.
	Poa nemoralis	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	+	+	1	1	.	.	.	+	.
	Ajuga genevensis	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.	+	.	.	.	.	+	.	+	.	+
	Fragaria vesca	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	+	.	.	.	+	.	.	+	.	+	.	.
	Luzula nivea	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	+	.	+	+	.	+	.	+	.	+	+
F	Campanula trachelium	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	+	.	.	.	+	.	+	.	+
F	Helica nutans	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.	+	.	+	.
F	Polygonatum multiflorum	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	+	+	+	.	+	.	+	.

F	Salvia glutinosa	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	+	.	.	+	.	+
	Parietaria officinalis	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	1	1	.	.	.	.
	Chelidonium majus	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.
F	Lathyrus vernus	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	+	.	+	.	+	+	.	.
F	Anemone trifolia	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	1	.	+	.	.	+	.	+	.
	Phyteuma columnae	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	+	.	.	+	.	+	.
F	Hepatica nobilis	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	+	.	.	1	.	+	+
F	Veronica urticifolia	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	1	+	.	.	+	+	+
F	Prenanthes purpurea	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.	+	+	+	.
F	Mercurialis perennis	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	+	1	+	1
F	Dentaria enneaphyllos	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	1	.	1	+	.	+
F	Geranium robertianum	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	+	.	+	+	.
F	Aruncus dioicus	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	+	.	+
F	Glechoma hederacea	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.	+
F	Convallaria majalis	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	+	.	.	+	.	.	.
	Mycelis muralis	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	+	.	.
F	Cyclamen purpurascens	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	+	.	.	.
	Platanthera bifolia	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.
F	Lilium martagon	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+
F	Actaea spicata	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+

Zufällige: Koeleria pyramidata (1,3), Stachys recta (3), Silene nutans (3), Asplenium adiantum-nigrum (6, 7), Pulmonaria officinalis (8, 14), Saponaria ocymoides (8), Orobanche arenaria (8), Aster amellus (8, 11), Trifolium medium (10), Astragalus glycyphyllos (10), Vicia cracca (10,12), Cruciata laevipes (16), Digitalis lutea (16), Carex montana (15, 16), Primula veris (16), Trifolium pratense (17), Calamagrostis varia (17, 18), Pimpinella major (17), Cephalanthera rubra (17), Neottia nidus-avis (16), Chamaecytisus hirsutus (19), Peucedanum oreoselinum (19), Hieracium racemosum (19), Dryopteris filix-mas (23), Athyrium filix-femina (23).

O = Verbandscharakterarten des Orneto Ostryon Q = Ordnungscharakterarten der Quercetalia pubescenti petraeae
F = Klassen- und Ordnungscharakterarten der Querco-Fagetea und Fagetalia sylvaticae

Tab. 2 OSTRYA CARPINIFOLIA-GESELLSCHAFTEN AUF SILIKAT

Subassoziation	Ornetro-Ostryetum quercetosum												Orneto-Ostryetum castanietosum								
Variante	Quercus pubescens					Pinus sylvestris				Cotinus coggygria			Festuca heterophylla					Taxus baccata			
Nummer der aufnahme	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
Meereshöhe in m	600	520	450	290	310	700	550	690	800	350	290	450	550	450	400	400	350	560	610	480	520
Exposition	SE	SE	SW	SE	SW	E	SW	SE	SE	SW	SE	E	E	SW	SW	S	NW	NW	W	NW	NW
Neigung in Grad	30	40	25	35	30	20	30	30	35	20	25	20	10	5	5	10	20	20	25	30	20
Deckungsgrad in %																					
Baumschicht u. ob. SS	80	85	90	80	90	95	80	85	80	–	–	–	90	100	95	90	80	80	80	80	80
untere Strauchschicht	40	30	30	30	20	20	30	20	30	100	80	80	30	20	20	20	25	30	20	30	30
Krautschicht	30	50	50	30	40	30	40	40	60	40	30	30	40	30	30	50	30	35	40	35	30
Aufnahmefläche	100	100	100	150	150	150	100	100	150	70	50	100	200	200	150	200	200	100	100	150	100
Baumschicht u. ob. SS																					
O Celtis australis	.	+	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.
Pistacia terebinthus	1	+	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.
Pinus sylvestris	.	+	+	+	.	1	1	2	1	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.
Q Quercus pubescens	3	3	2	2	1	2	2	3	2	.	.	.	1	+	+	1	+	.	+	.	.
Ostrya carpinifolia	2	2	3	3	4	3	3	2	2	.	.	.	3	4	4	3	3	3	3	3	3
O Fraxinus ornus	2	1	2	2	1	+	1	2	2	.	.	.	3	2	2	2	2	2	2	2	1
Castanea sativa	.	2	+	+	1	.	+	.	+	.	.	.	2	+	1	+	2	1	+	+	+
Q Tilia cordata	.	.	2	+	.	.	.	.	.	.	.	.	1	1	+	1	+	.	+	.	1
Robinia pseudacacia	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	1	.	2	2	.	+	.	.
F Taxus baccata	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	1	2	+
Picea abies	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	1	+
untere Strauchschicht																					
Q Clematis recta	+	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Q Cotoneaster tomentosus	.	+	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Q Amelanchier ovalis	1	+	.	+	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Q Sorbus aria	.	+	+	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	+	.	.	.	.
Juniperus communis	.	.	.	+	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Berberis vulgaris	+	+	.	.	.	.	.	.	.	+	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Q Acer campestre	.	.	+	.	+	.	.	.	.	.	1	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Rosa canina	+	.	+	.	.	+	+	.	+	+	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Q Colutea arborescens	1	.	.	1	.	+	.	.	.	+	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.
Quercus pub.-petraea	.	1	.	1	.	+	.	+	.	.	+	+	.	+	+	.	.	.	+	.	.
Ruscus aculeatus	+	.	1	1	+	+	.	.	.	1	1	+	.	+	.	+	.	.	+	.	.
Castanea sativa	+	.	+	+	.	1	+	.	1	+	.	.	+	+	.	.	+	.	+	.	+
Q Sorbus torminalis	+	+	+	+	+	.	.	+	.	+	1	+	.	.	+	+	.	.	.	.	.
Q Cotinus coggygria	.	+	+	.	+	.	.	+	1	1	2	2	.	+	.	.	.	.	.	.	.
F Prunus spinosa	+	1	+	+	1	+	1	.	.	+	1	+	.	+	.	.	.	.	+	.	.
Q Prunus mahaleb	.	1	.	+	+	.	1	1	+	1	1	+	1	.	+	+	+	.	+	.	.
Q Quercus pubescens	2	1	2	2	2	1	1	2	1	4	3	3	+	.	+	+	1	.	+	.	.
Q Coronilla emerus	1	1	+	1	1	2	1	1	1	1	1	+	+	.	1	.	+	+	.	.	.
Q Ligustrum vulgare	+	1	+	+	+	.	1	.	+	+	.	+	.	+	.	+	.	+	+	.	+
F Cornus sanguinea	.	1	+	1	+	1	1	+	.	.	+	+	.	+	.	+	+	+	+	1	1
F Hedera helix	2	+	1	+	1	1	2	+	+	2	2	.	.	+	1	1	2	1	+	2	2
O Ostrya carpinifolia	2	2	2	2	2	1	1	1	3	.	1	.	2	1	1	2	2	2	1	2	2
O Fraxinus ornus	2	2	2	1	1	+	2	2	2	.	+	.	2	2	2	1	1	+	1	+	+
F Crataegus monogyna	+	.	.	+	+	+	.	+	+	.	+	.	.	.	+	.	.	+	.	+	+
Q Cornus mas	.	.	.	+	+	+	+	.	+	1	.	1	+	.	.	+	+	.	.	.	+
F Clematis vitalba	.	.	+	.	.	.	.	.	.	1	.	1	.	.	.	+	.	1	.	.	+
F Corylus avellana	.	.	+	.	.	.	.	.	.	1	.	+	.	.	+	.	+	1	+	1	1
Q Viburnum lantana	.	+	.	+	.	+	.	.	+	.	+	+	.	.	.	.	.	.	+	+	.
F Lonicera xylosteum	+	.	+	.	.	.	.	.	+	+	+	.	.	+	.	.	.	.	+	.	.
Rubus ulmifolius	1	.	.	+	.	+	.	.	.	.	+	+	.	.	.	+	.	.	+	.	.
Q Tamus communis	.	.	+	.	+	+	.	.	.	.	.	+	.	+	+	1	.	.	.	.	.
Q Tilia cordata	+	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	+	.	.

F	Rhamnus catharticus	-	-	-	-	-	+	-	+	-	+	+	-	-	-	-	+	-	+	+	-	+	
F	Euonymus europaea	-	+	-	-	-	-	+	-	-	-	-	+	-	-	-	-	+	+	-	+	-	
	Krautschicht																						
O	Campanula bononiensis	-	1	+	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	Galium corrudifolium	1	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	Orobanche arenaria	-	+	+	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Q	Buglossoides purprocaerulea	-	1	-	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Q	Aster amellus	+	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	Stachys recta	-	+	-	+	+	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	Festuca rupicola	1	-	-	1	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	Thymus carniolicus	1	+	-	+	-	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	Silene otites	-	+	+	+	-	-	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	Trifolium alpestre	-	+	+	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	Epipactis atrorubens	-	+	+	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	
	Ajuga genevensis	-	+	+	-	+	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	Prunella grandiflora	+	-	+	-	+	+	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	Brachypodium pinnatum	-	-	+	+	-	-	1	+	1	+	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	
	Genista germanica	-	-	-	-	+	-	+	+	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	Genista tinctoria	+	-	-	-	+	-	+	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	Lembotropis nigricans	-	-	+	-	-	-	1	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Q	Trifolium rubens	-	-	-	-	+	-	-	+	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	Peucedanum oreoselinum	-	-	-	-	+	-	-	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	Saponaria ocymoides	-	-	-	+	-	-	1	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	Arctostaphylos uva-ursi	-	-	-	-	-	-	-	+	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	Carex caryophyllea	-	+	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	Chamaecytisus purpureus	-	+	-	-	-	-	+	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	Chamaecytisus hirsutus	-	-	-	+	-	-	-	1	+	+	-	-	-	+	-	+	-	-	-	-	-	
	Erica herbacea	-	-	-	-	-	-	-	1	1	-	-	+	+	-	-	-	-	+	+	-	-	
	Polygala chamaebuxus	-	-	-	-	-	-	-	+	+	-	-	-	+	-	-	-	-	-	+	-	-	
	Galium verum	-	-	-	-	-	+	-	-	-	+	-	+	-	+	-	-	-	-	-	-	-	
	Campanula persicifolia	+	-	-	+	+	-	-	-	+	+	+	-	+	-	+	-	-	-	-	-	-	
	Viola mirabilis	-	-	+	-	-	+	-	-	-	-	+	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	
	Silene nutans	-	+	-	-	+	+	-	+	+	-	+	+	-	-	+	-	-	+	-	-	-	
	Sanguisorba minor	-	-	-	-	-	+	-	+	-	+	+	-	-	-	-	+	-	+	-	-	-	
Q	Trifolium medium	-	+	+	-	+	+	-	-	-	+	1	+	-	+	-	-	-	-	+	-	-	
Q	Origanum vulgare	-	+	+	-	1	-	+	-	-	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Q	Hypericum montanum	+	+	-	-	-	+	-	+	-	-	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Q	Teucrium chamaedrys	-	+	-	1	-	-	1	+	-	-	+	+	-	-	-	-	+	-	-	-	-	
Q	Geranium sanguineum	-	+	+	-	-	+	-	-	-	+	+	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	
	Anthericum liliago	-	+	1	-	+	-	-	+	1	1	1	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	Vicia incana	-	+	-	+	+	-	+	+	-	-	+	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	
	Galium sylvaticum	-	+	-	-	1	-	-	+	-	+	+	-	-	+	-	+	-	-	-	-	-	
	Alliaria petiolata	1	-	+	-	-	+	+	-	-	-	+	1	-	+	-	-	-	-	-	-	-	
	Brachypodium sylvaticum	+	-	-	-	1	1	-	-	-	-	1	1	-	1	+	+	-	-	+	-	-	
Q	Vincetoxicum hirundinaria	+	+	-	1	-	+	-	+	+	1	+	+	+	+	-	-	+	-	-	-	-	
Q	Clinopodium vulgare	+	-	+	-	-	+	-	+	-	+	-	+	+	+	-	+	-	-	-	-	-	
Q	Fragaria viridis	+	-	-	+	-	-	-	+	-	-	+	-	-	-	+	+	-	-	-	-	-	
Q	Polygonatum odoratum	-	+	1	+	-	+	-	-	-	+	-	-	-	1	-	+	-	-	-	-	-	
	Betonica officinalis	-	+	-	+	-	-	-	+	+	-	+	-	+	+	-	-	+	-	+	-	-	
	Melampyrum pratense	-	-	+	-	-	+	-	-	-	+	-	+	+	-	+	+	-	-	+	-	-	
	Pimpinella saxifraga	-	-	+	-	+	-	+	-	-	-	-	-	+	-	-	+	-	-	-	-	-	
Q	Peucedanum cervaria	-	-	+	+	+	-	-	-	-	-	+	+	+	-	-	+	-	+	+	-	-	
Q	Cephalanthera longifolia	+	-	-	+	-	-	+	+	-	+	-	-	-	+	-	+	+	-	+	+	-	
Q	Hieracium laevigatum	+	+	-	+	-	-	-	+	-	1	-	+	-	+	-	-	+	+	-	+	-	
Q	Melittis melissophyllum	-	-	+	1	-	+	+	-	-	+	-	+	+	+	-	+	+	+	+	-	-	
	Poa nemoralis	-	+	-	-	+	+	-	+	1	-	+	-	+	+	+	1	+	1	+	+	-	
	Asplenium trichomanes	1	-	1	-	1	-	+	1	+	+	-	+	-	+	+	-	+	+	-	+	+	
	Carex humilis	2	3	3	2	3	2	3	3	3	2	1	2	2	-	+	-	+	+	+	-	-	
	Euphorbia cyparissias	+	+	-	+	-	+	-	+	+	+	+	-	-	+	+	-	+	-	+	+	-	
	Fragaria vesca	-	+	+	+	+	-	+	-	1	-	-	+	-	+	+	+	+	-	+	-	+	
	Hieracium sylvaticum	-	-	+	-	-	+	-	-	1	+	-	-	+	-	+	-	1	-	+	+	+	
	Solidago virgaurea	-	-	+	+	+	+	-	+	+	+	-	+	+	-	+	+	+	+	-	+	1	
F	Viola reichenbachiana	+	-	+	-	+	-	+	+	-	+	-	-	+	+	+	+	+	-	+	+	+	

Q	Lathyrus niger	.	.	+	+	+	.	.	.	+	+	.	.	+	+	+	+	.	+	+	.	.
	Polypodium vulgare	+	+	1	.	.	1	.	+	+	+	.	.	1	.	+	+	.	1	1	+	1
F	Carex digitata	.	.	.	.	+	.	.	+	.	+	+	1	2	+	1	.	1	2	3	2	2
	Festuca heterophylla	.	.	.	.	.	+	.	.	.	+	+	.	+	2	2	3	2	.	+	.	.
	Hieracium racemosum	.	.	+	.	.	.	+	1	.	.	+	.	+	.	+	1	.	.	+	.	.
	Campanula trachelium	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	+	.	.	+	+	.	+	.	.
Q	Polygonatum multiflorum	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.	+	+	.	.	.	+	.	.
	Cruciata glabra	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	+	+	.	.	.	.
	Digitalis lutea	.	.	+	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.
F	Salvia glutinosa	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.	+	.	+
F	Prenanthes purpurea	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	+	1	+	.	+	.
F	Hepatica nobilis	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	1	.	+	+	.
F	Lathyrus vernus	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	+	.	+	.	+
F	Veronica urticifolia	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	+	.	+	.	.
F	Melica nutans	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	1	+	.	.	+	.	+	.
	Luzula nivea	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	1	+	1	1	+
	Mycelis muralis	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.	+	+	.
F	Glechoma hederacea	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	+	.	.	.	+	+
F	Geranium robertianum	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	1	+	.	+	+
	Sesleria varia	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	1	1
	Maianthemum bifolium	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.
	Vaccinium myrtillus	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	+	+
F	Neottia nidus-avis	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	+
	Valeriana tripteris	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+

Zufällige: Melica ciliata (1, 3), Koeleria pyramidata (3), Pulsatilla montana (3), Helianthemum ovatum (3, 4), Carlina vulgaris (3, 8), Asplenium adiantum-nigrum (3, 6), Sedum telephium (4, 6), Limodorum abortivum (4), Torilis anthriscus (5, 6), Verbascum austriacum (6), Carex ornithopoda (6, 9), Carex montana (8, 9), Astragalus glycyphyllos (8), Calluna vulgaris (9, 10), Calamagrostis varia (9, 10), Centaurea jacea (8, 15), Achillea millefolium (10), Veronica chamaedrys (10), Lathyrus pratensis (11), Vicia cracca (12), Melampyrum nemorosum (11, 13), Carex umbrosa (13, 15), Arabis hirsuta (12), Primula veris (11, 15), Betula pendula (12, 16), Pulmonaria maculata (15), Luzula pilosa (19), Dryopteris dilatata (20), Dryopteris filix-mas (20, 21).

O = Verbandscharakterarten des Orneto-Ostryon Q = Ordnungscharakterarten der Quercetalia pubescenti-petraeae
F = Klassen- und Ordnungscharakterarten der Quero-Fagetea und Fagetalia sylvaticae

Aufnahmeorte der Tab. 1:
1-8: zwischen Roverè della Luna und Margreid, 9: oberhalb Margreid, 10 u. 11: am Weg nach Unterfennberg, 12: Strasse nach Oberfennberg, 13: Aaltal, 14-16: zwischen Tramin und Altenburg, 17: oberhalb Graun, 18: oberhalb Margreid, 19: oberhalb Tramin, 20-23: oberhalb Salurn.
Aufnahmeorte der Tab. 2:
1-5 zwischen Siebeneich und Vilpian, 6: Guntschnaberg, 7: oberhalb Nals, 8 u. 9: zwischn Blumau und Atzwang, 10: Kampenn, 11: Runkelstein, 12: oberhalb Terlan, 13-17: Mitterberg, 18: am Weg nach Bauernkohlern, 19: Schloss Hocheppan, 20: oberhalb Andrian, 21: Eingang der Sarner Schlucht.

Summary

The main region of the *Ostrya carpinifolia*-forests is situated in South Tyrol south of Bolzano. One can find outposts at Klausen (Eisacktal), Buntschen (Sarntal), Saltaus (Passeirtal) and Naturns (Vinschgau). According to the underground one can differentiate between a formation which is rich in lime *Orneto-Ostryetum seslerietosum* and *O.-O. fagetosum)* with the variants *-Carex michelii, -Genista radiata, -Fagus sylvatica* and *-Taxus baccata* and a rich in silicate formation *(Orneto-Ostryetum quercetosum* and *O.-O. castanietosum)* with the variants *-Quercus pubescens, -Pinus sylvestris, -Cotinus coggygria, -Festuca heterophylla* and *-Taxus baccata*. Due to human influence one can find a *Robinia pseudacacia*-variant.

Literatur

Aichinger, E. 1933: Vegetationskunde der Karawanken. Gustav Fischer, Jena: 329 S.

Braun-Blanquet, J. (1961): Die inneralpine Trockenvegetation. Von der Provence bis zur Steiermark. Gustav Fischer, Stuttgart: 273 S.

Clementi, H. (1979): Das Ausklingen der submediterranen Vegetation im unteren Eisacktal. Diss. Univ. Innsbruck: 187 S.

Gams, H. (1974): Klimatische und biographische Stellung und Gliederung des Etschtalgebietes oberhalb Bozen. Der Schlern 48, 10: 537-542.

Hager, H. (1935): Das Vordringen der Mittelmeerflora an Etsch und Eisack. Der Schlern 16, 4: 162-169.

Horvat, I. (1954): Pflanzengeographische Gliederung Südosteuropas. Vegetatio Acta Geobot. 5-6: 434-447.

Horvat, I., Glavać, V. und Ellenberg, H. (1974): Vegetation Südosteuropas. Geobotanica selecta 4. Gustav Fischer, Stuttgart: 752 S.

Horvatic, S. (1957): Pflanzengeographische Gliederung des Karstes Kroatiens und der angrenzenden Gebiete Jugoslawiens. Acta bot. croat. 16: 33-52.

Huber, B. (1961): Im *Orneto-Ostryon* des mittleren Eisack- und oberen Etschtales. Mitt. Dt. Dendr. Ges. München 62: 1-15.

Jakucs, P. (1961): Die phytozönologischen Verhältnisse der Flaumeichenbuschwälder Südmitteleuropas. Budapest: 314 S.

Kiem, J. (1973): Pflanzenwelt um Bozen. Jb. Südtiroler Kulturinstitutes. Bozen 8: 215-240.

Lorenzoni, G.G. (1967): Flora e vegetazione del Friuli nord-orientale. Fulvio, Udine: 222 S.

Mayer, H. (1974): Wälder des Ostalpenraumes. Gustav Fischer, Stuttgart: 344 S.

Morton, F. (1959): Über das Vorkommen von *Limodorum abortivum* im Überetsch. Arbeiten aus der Bot. Station in Hallstatt.

Morton, F. (1961): Die Buschgehölze am Kalterer See unterhalb Leuchtenburg. Ebenda.

Niklfeld, F. (1979): Die Verbreitung von *Ostrya carpinifolia* Scop. und anderen submediterranen Gehölzarten in den Ostalpen. Ber. Arbeitstreffen über Probleme der *Ostrya*-Vegetation. Trieste: 5 S.

Peer, T. (1975): Vegetationskarte des Ritten bei Bozen (Tirol). Doc. Cartogr. Ecolog. Grenoble 15: 21-40.

Peer, T. (1980): Karte der aktuellen Vegetation Südtirols 1:100.000, Blatt Bozen. Doc. Cartogr. Ecolog. Grenoble 23: 25-46.

Scharfetter, R. (1928): Die Hopfenbuche in den Ostalpen. Mitt. Dt. Dendr. Ges. 40: 11-19.

Wraber, M. (1961): Das *Cytisantho-Ostryetum*. Mitt. Östalpin-din. pflanzensoziol. Arb.-Gem. 1: 45-50.

Dr. Thomas Peer
Botanisches Institut
Universität
Salzburg (Austria)

STUDIA GEOBOTANICA
2: 69-122, 1982

OSTRYA CARPINIFOLIA — REICHE WÄLDER UND GEBÜSCHE VON JULISCH-VENEZIEN (NO-ITALIEN) UND NACHBARGEBIETEN

Livio POLDINI *

Keywords: *Ostrya carpinifolia,* sociology, Northeastern Italy.
Abstract:
OSTRYA CARPINIFOLIA RICH WOODS AND BUSHES OF FRIULI-VENEZIA GIULIA (NE-ITALY) AND NEIGHBOURING TERRITORIES.
This paper deals with the *Ostrya carpinifolia* woods and bushes of Friuli-Venezia Giulia (NE-Italy). There are distinguished fourteen communities, some of which quite new, where *Ostrya* is more or less abundant. From this adaptive sociological behaviour a very large ecological plasticity of the species may be argued.

1. Einleitung und Problemstellung

Dem *Ostrya*-Problem im südosteuropäischen Raum ist schon seit den ersten Horvat's (1950) Arbeiten die grösste Aufmerksamkeit gewidmet. Zunächst nahm man sich nur mit wenigen Einheiten vorlieb, die aber späterhin zahlreicher wurden und manche zusammenhängende nomenklatorische Fragen mit sich zogen.

Das *Ostrya*-Symposium 1979 in Triest hat mit der Klarlegung der Beziehungen zwischen Illyrien und Südostalpen weitere Anregung zur Lösung des Problems erbracht, wobei man ausserdem erkannte, dass sich unter der von *Ostrya* vorgetäuschten einheitlichen Physiognomie eine feine Gliederung der Hopfenbuchenwälder tarnte, die sogar die der Kalkbuchenwälder an Kompliziertheit hätte übertreffen können.

Die vorliegende Arbeit untersucht die wärmegebundenen Wälder und Gebüsche von Friaul-Julisch Venezien (NO-Italien) und Nachbargebieten, in denen eine wichtige Rolle *Ostrya* zukommt, obwohl sie manchmal nur als Nebenholz auftritt oder sogar ausbleiben kann.

Das meiste Aufnahmenmaterial reicht auf 1978 zurück aber ein das küstenländische Karstgebiet näher betreffender Teil wurde schon in den 60-er Jahren gesammelt.

2. Das Untersuchungsgebiet

Das hier in Betracht gezogene Gebiet umfasst die Julischen und Karnischen Randalpen samt deren Vorland, den Triester und Slowenischen Karst bis zum

* Il lavoro è stato finanziato dal Consiglio Nazionale delle Ricerche, Programma Finalizzato "Promozione Qualità dell'Ambiente", linea di ricerca "Cartografia della Vegetazione - Atlanti regionali".

Fusse des sog. Hoch-Karstes und nordwestliches Istrien. Meines Erachtens aber sind die vorgelegten Ergebnisse auf das ganze zwischen Isonzo (Soča) — und Piave-Tälern liegende Gebiet auszudehnen. Es entspricht also in grossen Zügen dem südlichen (submediterranen) Alpenvorland-Eichenmischwaldgebiet und den südlichsten Gebirgsstöcken des südlichen randalpinen Buchenwaldgebietes im Sinne von Mayer (1974).

Die häufigsten geologischen Unterlagen sind Trias-, Jura- und Kreidekalke, dolomitisierte Kalke und Dolomit, wo aber auch nichtbodenbasische Typen wie "terra rossa", moränische Ablagerungen und Eozänflysch vorkommen.

Das betrachtete Gebiet liegt im Bereich des submediterranen Klimas.

Der Einfluss des nahen Adria-Meeres, das so weit nach Norden in die Kontinentalmasse eindringt, reicht von Triester Bucht über das ganze Friaulische Flachland (Alpenvorland) bis zur südlichen Alpenabdachung.

Die durchschnittlichen Jahrestemperaturen belaufen sich über 10°C. Die für die Vegetationsentwicklung so wichtige mittlere Tagestemperatur um 5°C dauert etwa von Mitte Februar bis November, sodass die mittlere Vegetationsperiode ungefähr 285 Tage beträgt.

Der jährliche Niederschlagsdurschnitt beträgt 1000-1200 mm im küstenländischen Karst und sogar über 3000 mm am südöstlichen Alpenrand. Im allgemeinen hat man im Voralpengebiet mit einer stark ausgeprägten extrazonalen Subozeanizität zu rechnen, die nach Westen allmählich abnimmt. Die Niederschlagskurve zeigt einen doppelten Gipfel, einen im Spätfrühling (Mai) und einen im Herbst (November) mit einer leichten Sommerdepression, die wegen der sommerlichen Hitze und der durchlässigen Unterlage stärker zum Ausdruck kommt.

Man kann also innerhalb eines submediterranen Klimabereiches von einem submediterran-subozeanischen Klima sprechen, wo es bei ziemlich warmen Temperaturen ergiebige Niederschläge gibt.

Die verbreitetsten Bodentypen sind Rendzina und Humuskarbonatböden, mag es aber auf nichtbasischem Gestein zur leichten Versauerung oder Bildung eines Braunerdebodens gelangen.

Die mutmassliche Ausdehnung der hier behandelten Wälder beläuft sich auf wenig mehr als 40.000 ha. Es sind meistens einst als Niederwälder bewirtschaftete nunmehr eingealterte Ausschlagwälder, die bis vor ungefähr dreissig Jahren intensiv abgeholzt und beweidet wurden. Infolge der aufgegebenen Benutzung haben sie sich erneut und auf Kosten der verlassenen Allmenden stark ausgebreitet.

Das trifft aber besonders für den Karst zu, wo das Landschaftsbild infolge der natürlichen Wiederbewaldung einen grundlegenden ungeahnten Wandel erfahren hat. Im Gebirge dagegen gilt das nur für Südhänge und sonnige Berglehnen; in absonniger Lage und an Nordhängen oder wo man den Schutzcharakter des Waldes gegen Bodenabtragung anerkannte, haben sich alte Bestände in Form von Hochwäldern gut erhalten, in denen *Ostrya* als mittelhochstämmiger Baum monokormischer Struktur an der Kronenbildung beteiligt ist. Auch die Unzulän-

glichkeiten der Orte oder besondere Verhältnisse des Grundeigentums haben dazu beigetragen, dass manche in ihrem floristischen Aufbau fast unversehrte Waldpartien bis zur Zeit fortbestanden haben, wo reale und potentielle Vegetation zusammenfallen.

3. Methode

Die 213 pflanzensoziologischen Aufnahmen sind nach der von Braun-Blanquet (1964) beschriebenen Methode aufgenommen. Wegen der grossen Datenmenge sind rechnerische Methoden durch Computer-Einsatz (average linkage; Anderberg, 1973) auf der Grundlage einer durch den Jaccard's Gemeinschafts-Koeffizient erarbeitete Ähnlichkeitsmatrize verwendet worden. Die ausgenützen Programme sind beim Rechnungszentrum der Universität Triest niederlegt (Feoli, Lagonegro & Zampar, 1982).

Alle Tabellen wurden zur besseren Veranschaulichung und Hervorhebung des soziologischen Wertes der Arten nach der traditionellen Rangstufe verfasst mit Ausnahme von Tab. 4, wobei man aufgrund eines Gradients (der Bodenversauerung), der Einordnung nach "symmetrischen Orgelpfeifen" den Vorzug gegeben wurde.

Wie bekannt könnten die Arten in vielen Fällen sowohl zum Zwecke des Assoziationsanschlusses an das System (Char.-Arten höheren Ranges) und zugleich behufs der inneren Gesellschaftsgliederung (Subass.-u. Var. Diff.-Arten) doppelt benützt werden. In diesem Falle wurde der soziologische Wert der Arten mittels Abkürzungen angezeigt.

4. Ergebnisse

Beim Übergang vom unter noch starkem submediterranen Einfluss stehenden, der illyrischen Provinz anheimfallenden Küstenländischen Karste zu den Südöstlichen Randalpen, erfahren die mediterranen u./o. illyrischen Arten eine plötzliche Verringerung. Sobald man nämlich den Isonzo (Soča)-Fluss überschreitet, entweder hören etliche südliche und illyrische Sippen völlig auf oder aber werden sie zu floristischen Seltenheiten, die überhaupt keinen soziologischen Wert mehr haben. Solche sind: *Euonymus verrucosa, Cotinus coggygria, Quercus cerris, Carpinus orientalis, Acer obtusatum, Pistacia terebinthus, Frangula rupestris, Lonicera etrusca, Pulmonaria australis, Sesleria autumnalis, Cnidium silaifolium.* Nur *Mercurialis ovata, Asparagus tenuifolius, Inula spiraeifolia, Aristolochia pallida, Dianthus monspessulanus* sind noch verhältnissmässig häufig. Daran schliessen sich aber *Seslerietalia-, Erico-Pinetalia-* und *Fagetalia-*Arten in zunehmendem Masse an, die, die auf den ökologischen Zustand der Gesellschaften abgestimmte Einwirkung des Alpensystems zum Ausdruck bringen. Das südliche Gepräge der Gesellschaften bleibt also unangetastet, räumt aber der illyrische Zug einer austroalpinen Fazies allmählich ein. Unter den *Seslerietalia*-Arten sind: *Sesleria varia* selber und *Betonica alopecurus,* unter den *Erico-Pinetalia*-Arten: *Carex alba, Calamagrostis varia, Erica herbacea, Polygala chamaebuxus* und unter den *Fagetalia*-Arten:

Galium laevigatum (G. sylvestre-Gruppe), *Salvia glutinosa, Vinca minor, Euphorbia dulcis* u.a. besonders hervorzuheben (s. Tab. 12).

Um diesen Tatsachen gerecht zu werden haben wir die illyrisch-voralpischen *Ostrya*-Wälder einem eigenen Unterverband *(Orno-Ostryenion carpinifoliae)* im Einvernehmen mit Lausi, Gerdol & Piccoli (1982) unterstellt, wobei die voralpisch zentrierten *Hierochloë australis, Lilium bulbiferum/croceum, Laburnum anagyroides* als Unterverb.-Char.-Arten zu gelten haben. Je nach den verschiedenen Standortsverhältnissen (ökologischen Faktoren und Vicinismus) können *Seslerietalia-, Erico-Pinetalia-, Fagetalia*-Arten die Bedeutung von jeweils assoziationsdifferenzierenden Arten aufnehmen.

Die illyrisch-dinarischen *Ostrya*-Wälder des Karstes gehören dagegen zum, laut der neulich vorgeschlagenen Nomenklaturregeln (Barkman, Moravec & Rauschert, 1976), umbenannten *Ostryo-Carpinenion orientalis (= Ostryo-Carpinion adriaticum)*-Unterverbande mit *Sesleria autumnalis, Coronilla emerus* subsp. *emeroides, Helleborus odorus* var. *istriacus, Paeonia officinalis, Pulmonaria australis* als Char.-Arten und *Cnidium silaifolium* als Diff.-Art. *Ostrya carpinifolia, Mercurialis ovata, Dianthus monspessulanus, Asparagus tenuifolius, Peucedanum schottii* wären als Char.-Arten des *Ostryo-Carpinion orientalis* Horvat (1954) 1962-Verbandes aufzufassen.

Der Übergang vom illyrisch-dinarischen Unterverband zum illyrisch-voralpischen würde im unteren Einzugsgebiet des Isonzo (Soča)-Flusses, an den Südlehnen des Korada-Berges im westlichen Slowenien (Goriška Brda) und im unteren Judrio (Idrijca)-Tal im Ostfriaul geschehen, wo nämlich die erste auffällige Zäsur in der illyrischen Flora stattfindet.

Letzten Endes sind wir bei der Einordnung der illyrisch-voralpischen und illyrisch-dinarischen *Ostrya*-Wälder innerhalb der *Quercetalis pub.-petraeae*-Ordn. von Friaul-Julisch Venezien und Anrainergebieten folgendem Schema gefolgt:

Ostryo-Carpinion orientalis Horvat (54) 62

Ostryo-Carpinenion orientalis Horvat (54) 59

Orno-Ostryenion carpinifoliae Gerdol, Lausi, Piccoli et Poldini 82

Für weitere Erwägungen in bezug auf das *Orno-Ostryetum* Br.-Bl. 61 und seine Stellung im System verweisen wir auf die obenerwähnten Autoren (Lausi et al., 1982).

Nach Jakucs (1961) sollten die thermophilen Eichenmischwälder von Südeuropa in eine eigene Klasse *(Quercetea pubescentis-petraeae)* und die *Ostrya*-Wälder von Südosteuropa in die Ordnung *Orno-Cotinetalia* eingereiht werden.

Obwohl wir das Verdienst dieses Versuches, die zonoökotonale Bedeutung der submediterranen Waldvegetation pflanzensoziologisch bewertet haben zu wollen, anerkennen, bleiben wir bei der traditionellen Fassung dieser Wälder in der Rangstufe einer Ordnung *(Quercetalia pubescentis),* weil die von Jakucs angeführten Char.-Arten nicht genug gesichert scheinen, indem sie teils Saum- und teils Rasen-Arten sind (s. auch Lausi et al., 1982).

Fernerhin haben wir in diesem Rahmen auch andere thermophile mit *Ostrya* mehr oder weniger ausgestattete Wälder untersucht, die aber ausserhalb der

Quercetalia pubescentis- Ordnung fielen und die sich dagegen in die *Erico-Pinetalia-*, *Prunetalia-* bzw. *Fagetalia*-Ordnungen zwanglos einreihen liessen.

Alles in allem können wir mit derer 15 unter Assoziationen und Subassoziationen rechnen, die wir in pflanzensoziologischer Reihenfolge hier anbringen:

Erico-Pinetea Horvat 59
Erico-Pinetalia Horvat 59
Orno-Ericion Horvat 59
1. Orno-Pinetum nigrae Martin-Bosse 61
(= Pinetum austroalpinum (Aich. 33) Br.-Bl. et Siss. 39)
Querco-Fagetea Br. Bl. et Vlieg. in Vlieg. 37
Prunetalia Tx. 52
Berberidion Br.-Bl. 50
2. Frangula rupestris-Prunus mahaleb Ges.
(= Frangulo-Prunetum mahaleb Poldini 80)
3. Amelanchiero-Ostryetum nom. nov.
(= Seslerio-Ostryetum umbelliferetosum Poldini 78)
Quercetalia pubescentis-petraeae Br.-Bl. 31
Ostryo-Carpinion orientalis Horvat 58
Ostryo-Carpinenion orientalis Horvat (54) 59 (= Ostryo-Carpinion adriaticum Horvat 59)
4. Ostryo-Quercetum pubescentis (Horvat et Horvatić 50) Trinajstić 74
5. Seslerio-Quercetum petraeae Poldini (64 n.n.) 82
Orno-Ostryenion Gerdol, Lausi, Piccoli et Poldini 82 suball. nova
6. Betonica alopecurus-Ostrya carpinifolia-Ges.
7. Mercuriali ovatae-Ostryetum carpinifoliae Poldini 82 ass. nova
8. Buglossoido purpurocaeruleae-Ostryetum carpinifoliae Gerdol, Lausi, Piccoli et Poldini ass. nova
Fagetalia sylvaticae Pawl. 28
Carpinion illyricum Horvat 56 em. Marinček, Poldini et Zupančič (mscr.)
9. Carici umbrosae-Quercetum petraeae Poldini 82 ass. nova
10. Ornithogalo pyrenaici-Carpinetum betuli Marinček, Poldini et Zupančič 82 ass. nova (mscr.)
Tilio-Acerion Klicka 55
11. Carpino betuli-Fraxinetum excelsioris Poldini 82 ass. nova
Fagion illyricum Horvat 38
12. Hemerocallido lilio-asphodelo-Ostryetum carpinifoliae Poldini 82 ass. nova
13. Ostryo-Fagetum Wraber 66
Quercetea ilicis Br.-Bl. (31) 36
Quercetalia ilicis Br.-Bl. (31) 36
Quercion ilicis Br.-Bl. (31) 36
14. Ostryo-Quercetum ilicis Trinajstić (65) 75

Orno-Pinetum nigrae Martin-Bosse 67 (*Pinetum austroalpinum* (Aich.) 33 Br.-Bl. et Siss. 39), Tab. 1

Im Bereich der Julisch-Karnischen Voralpen sind ausgedehnte Schwarzföhrenbestände weit verbreitet, die samt den *Ostrya*-Wäldern, den randlichen Gebirgszügen ihren submediterranen Charakter verleihen. Neben der ozeanizitätsgebundenen dominierenden Schwarzföhre kann auch die Rotföhre hinzutreten und in kontinental getönten Lagen sogar zu Alleinvorherrschaft kommen. Obwohl Zustände nicht selten sind wo beide Kiefernarten gleichzeitig vorkommen und sich die Waage halten (Poldini, 1967; Wraber, 1981), kann man doch von zwei Subassoziationen "*pinetosum nigrae*" und "*pinetosum sylvestris*" sprechen als von zwei Tendenzen die sich von Talmündung zu Talschluss hin im Einklang mit der Kontinentalisierung des Klimas ablösen, wobei stufenweise Übergänge zustandekommen.

In der Kontaktzone zwischen Schwarzföhren- und *Ostrya*-Wäldern gibt es schier reine Hopfenbuchenbestände nach deren Unterwuchs aber sie zu *Orno-Ericion*-Verband zweifellos zuzuschreiben sind (Tab. 1). Um der Vorschrift geographische Bezeichnungen in der Benennung der Gesellschaften zu vermeiden Folge zu leisten, haben wir dem Namen *Orno-Pinetum nigrae ostryetosum* den Vorzug gegeben.

Die neue Untereinheit bietet in ihrer Artenkombination ein etwas ungewöhnliches Bild, wobei die Baumschicht vorwiegend aus *Quercetalia pubescentis*-, die Strauchschicht aus *Prunetalia*- und die Krautschicht aus zahlreichen *Erico-Pinetalia*-Arten bestehen, wozu sich *Sesleria varia* stetig und mit jeweilen hohen Deckungswerten geselligt.

Trotz des Subass.-Namens haben wir *Ostrya* unter die Subass.-Diff.-Arten nicht gestellt, weil sie auch in *Orno-Pinetum pinetosum nigrae* ohnehin regelmässig vorhanden ist. Die Bezeichnung "*ostryetosum*" bezieht sich vielmehr auf den hohen Deckungswert der Hopfenbuche und auf das gleichzeitige Zurücktreten der Kiefern. Das stete Erscheinen der Flaumeiche unter die Subass.-Diff.-Arten spricht für eine Verbindung mit den umliegenden auf bessere Standorte angewiesenen Hopfenbuchen-Eichenmischwäldern. Andere nennenswerte Subass.-Diff.-Arten sind *Corylus avellana, Clematis vitalba, Cornus sanguinea, Melampyrum pratense* ssp., *Clematis recta, Stachys labiosa/recta.* Aufn. 4 stellt den Typus der Einheit dar.

Die Subass. gliedert sich in eine primitivere *Molinia altissima*-Var. (Aufn. 11-14). In ihr kommt der "pinetale" Charakter der Gesellschaft am klarsten hervor, indem die Kenn- und Trennarten des *Orno-Pinetum nigrae* praktisch nur hier auftreten. In der etwas entwickelteren an Char.- und Diff.-Arten armen *Juniperus communis*-Var. kommt die Hasel zu grösserer Entfaltung und die bodenverbesserungszeigende *Vinca minor* kann faziesbildend auftreten. Sie bildet das Bindeglied mit den Eichenwäldern und insbesondere mit dem *Mercuriali-Ostryetum.*

Die *Ostrya*-Subass. von *Orno-Pinetum nigrae* bestockt stark geneigte auf Konkavgehängen aufgelagerte Schuttfelder, während die *Pinus nigra*-Subass. auf Grate, Felsrücken und -Kanten beschränkt ist. Beide wechseln sich nach Gehängeform einander ab und sind an der Zusammensetzung der Baumschicht schon aus der Ferne erkenntlich. Das *Orno-Pinetum nigrae ostryetosum* ersetzt im Friaulischen Alpenraum das illyrische *Erico-Ostryetum* Horvat 59.

In der Bearbeitung der Ostryeten pinetalen Charakters haben wir auch die "*Fraxinus ornus-Ostrya carpinifolia*" Ges. von Aichinger (1933) berücksichtigt, wobei sich die Aufn. 1-4 seiner Tabelle ins *Orno-Pinetum nigrae ostryetosum* einordnen lassen, während die Aufn. 5-10 einem *Sesleria varia* reichem *Ostrya*-Dauerstadium entsprechen.

Frangula rupestris-Prunus mahaleb-Ges. (= *Frangulo-Prunetum mahaleb* Poldini 80), Tab. 2

Wir hatten diese Gebüschvegetation, die auf grobzackigen und zerklüfteten

Karren des Triester Karstes vorkommt, mit dem Namen *Frangulo-Prunetum mahaleb* beschrieben. Obwohl ihre Einreihung in den *Berberidion*-Ver. keine Schwierigkeit bietet, geht es aus dem tabellarischen Vergleich mit dem *Amelanchiero-Ostryetum* (s. weiter) hervor, dass sich keine Char.-Arten ausscheiden lassen, sind die illyrische *Frangula rupestris* und die submediterrane *Prunus mahaleb* auch im *Amelanchiero-Ostryetum* mit hoher Stetigkeit vorhanden. Wir ziehen es deshalb vor, von einer ranglosen Pioniergesellschaft zu sprechen, die die ausgedörtesten und verkarstetsten Standorte einnimmt.

Amelanchiero ovalis-Ostryetum carpinifoliae (Poldini 78) Poldini 82 (= *Seslerio-Ostryetum umbelliferetosum* Poldini 78)

Wir hatten diese Schutt- und Geröllhalden der Karstlehnen bewachsende *Ostrya*-Gesellschaft schon als eine primäre *Seslerio-Ostryetum* Horvat, Horvatić 50-Subass. ausgedeutet. Nachdem aber Trinajstić (1977) das *Seslerio-Ostryetum* für ein Produkt der Wälderverniichtung in der Berührungszone zwischen Buchen- und Eichenwäldern ansprach, sehen wir uns gezwungen zu einer neuen Charakterisierung und synsystematischen Stellung der Gesellschaft voranzugehen.

Im submediterranen Karstgebiet kann die ansonsten als *Berberidion*-Art geltende *Amelanchier ovalis* als übergreifende Lokalkennart der Ass. aufgewertet werden. In den Voralpen ist ja die Art eine gewöhnliche Erscheinung auch der lichten Kieferwäldern und desto mehr fällt es auf, dass weitere an Eichen-Föhrenwäldern gebundene Arten, wie *Epipactis atrorubens* und *Rhamnus saxatilis*, eben auch in der Karstgesellschaft vorzufinden sind, als ob ein etwas "pinetaler" Anhauch dem *Amelanchiero-Ostryetum* anhaftete.

Die Neubearbeitung einer schon veröffentlichten Tabelle (Poldini, 1978) hat zur Ermittlung folgender Char.- u. Diff.-Arten geführt:

übergr. lok. Char.-Art	Amelanchier ovalis $^{(IV + - 1)}$
Diff.-Arten	Sesleria juncifolia $^{(IV + - 3)}$
	Daphne alpina $^{(IV +)}$
	Stachys subcrenata $^{(IV + - 1)}$
	Scorzonera austriaca $^{(IV\ 1)}$
	Epipactis atrorubens $^{(II +)}$
	Laserpitium siler $^{(II + - 1)}$
	Seseli gouanii $^{(II +)}$
	Inula ensifolia $^{(II +)}$

Es ist weiterhin die trennung von zwei Höhenformen möglich: einer tieferliegenden durch *Satureja variegata (S. montana*-Gruppe) ausgezeichneten und einer höherliegenden, montan getönten und durch *Rhamnus fallax, Bupleurum ranunculoides, Calamagrostis varia* differenzierten. Aufn. 2 der publizierten Tabelle wird als Typus der Assoziation ausgewählt.

Die *Berberidion*-Zugehörigkeit ist ausserdem auch mittels *Frangula rupestris* $^{(V^{+-2})}$, *Prunus mahaleb* $^{(III^{+-1})}$, *Cotinus coggygria* $^{(II^{2})}$, *Crataegus monogyna* $^{(III^{+-1})}$, *Clematis vitalba* $^{(II^{+})}$ u.s. gewährleistet.

Es bestehen durch Kontakte verursachte Beziehungen mit dem *Ostryo-Quer-*

cetum pubescentis Trinajstić, obschon auch Verbindungen mit *Orno-Ericion* Horvat 59 unverkenntlich sind, die besonders durch das Auftreten von *Amelanchier ovalis, Epipactis atrorubens, Rhamnus saxatilis* und weiteren aus den Trockenrasen herkommenden Elementen bedingt sind.

Das Fehlen aber jedes "dealpinen" Merkmals (Ausbleiben von *Pinus*-Arten und von *Erica herbacea, Polygala chamaebuxus*), das sich höchstens in der *Rhamnus fallax*-Höhenform spürbar macht, verleitet zum *Berberidion*-Anschluss. Die in Jakucs (1961) von Nanos stammende Aufnahme gehört auch hierher.

Ostryo-Quercetum pubescentis (Horvat et Horvatić 50) Trinajstić 74 (= *Seslerio-Ostryetum quercetosum pubescentis* Horvat 50), Tab. 3

Auf dem Karstplateau, das den Triester Golf umschliesst, ist dieser Hopfenbuchen-Flaumeichenwald auf mehr oder weniger flachgründigen trockenen Hängen weit verbreitet. Seine Charakterisierung geschieht durch die submediterrane Char.-Art *Inula spiraeifolia*, vor allem aber durch ein buntes Gemenge von *Quercetalia ilicis*- und *Prunetalia*-Arten als Diff.-Arten. Von den ersten erwähnen wir *Asparagus acutifolius, Lonicera etrusca*, von den letzteren *Coronilla emerus* subsp. *emeroides, Cotinus coggygria, Rubus ulmifolius, Clematis vitalba* als besonders wichtig, zu denen sich noch *Teucrium chamaedrys, Silene italica* und *Viola alba* subsp. *scotophylla* gesellen.

Seiner grossen Anpassungsfähigkeit wegen ist die standörtliche Differenzierung reich gegliedert.

Auf dem durch bessere Wasserverhältnisse gekennzeichneten Eozänflysch entwickelt sich eine an anspruchsvolleren Arten reiche *hieracietosum racemosi*-Subass. nova (Typische Aufn. ist n. 2). Aus den Diff.-Arten — *Acer campestre, Ulmus minor, Ligustrum vulgare, Cornus sanguinea* u.s. — gehen ihr "feuchtwarmer" Charakter und die Vorliebe zu leicht versauerten, lehm- tonigen Böden klar hervor; innerhalb der Subass. sind noch eine frischere, wechselfeuchte *Carex flacca*-Var. und eine trockenere *Chamaecytisus hirsutus/supinus*-Var. unterscheidlich; *Ostrya* tritt etwas zurück und an Schattenstellen bilden sich *Hedera*-Fazies mit folgender *Sesleria autumnalis*-Abnahme (Aufn. 1-2).

Die *pistacietosum terebinthi* M. Wraber (54) 60 -Subass. ist die thermophilste unter allen und durch viele Wärmezeiger wie *Pistacia terebinthus* selber, *Paliurus spina-christi, Smilax aspera* u.a. ausgestattet. Auf einen Wärme-Gradient abgestimmt sind weiter eine wärmere *Osyris alba*-Var. und eine weniger wärmeliebende *Mercurialis ovata*-Var. zu verzeichnen.

Die dritte *cornetosum maris*-Subass. nova (typische Aufnahme n. 24) zeichnet sich durch *Mercurialis ovata, Cornus mas, Rosa canina, Helleborus istriacus, Paeonia officinalis, Peucedanum schottii* aus und stellt die ausgeglichenste und mesophilste Untereinheit auf Kalk dar. Sie nimmt den grossräumigsten Anteil am Waldbestand des Karstes ein so dass sie das heutige Landschaftsbild am stärksten prägt. Das Auftreten von *Helleborus istriacus* und *Paeonia officinalis* deutet auf Verbindungen mit *Seslerio-Quercetum* hin.

Man kann weiter eine *Sorbus aria*-Var. auf anstehendem Kalk und eine *Quercus*

cerris-Var. auf lehmigem Boden unterscheiden. Innerhalb der ersten edaphisch bedingten Var. wirkt sich die Exposition in einer süd-südwestlich gerichteten *Satureja variegata*-Subvar. (Aufn. 20-21) und in einer nördlich zugewandten *Hedera helix*- und *Neottia nidus-avis*-Subvar. (Aufn. 22-23) aus.

In der *Quercus cerris*- Var. haben wir bloss mit Südexpositionen zu tun, weil sich an Nordexposition unter verbesserten Bodenverhältnissen schon das *Seslerio-Quercetum* einstellt.

Zusammenfassend haben wir folgende Gliederung des *Ostryo-Quercetum pubescentis* auf dem Karst zwischen Friaul-Julisch Venetien und Slowenien:

Ostryo-Quercetum pubescentis
- hieracietosum racemosi
- Carex flacca- Var.
- Chamaecytisus hirsutus/supinus- Var.
- pistacietosum terebinthi
- Osyris alba- Var.
- Mercurialis ovata- Var.
- cornetosum maris
- Sorbus aria- Var.
- Satureja variegata- Subvar.
- Neottia nidus-avis- Subvar.
- Quercus cerris- Var.

Seslerio autumnalis-Quercetum petraeae (Poldini 64 nom.nud.) Poldini 82, Tab. 4

Als diese Waldgesellschaft zum erstenmale als "nomen nudum" beschrieben wurde erachteten wir sie als einen edaphisch bedingten, bloss auf Flysch vorkommenden Paraklimax (Poldini, 1964). Der Name, der mir von Braun-Blanquet während eines Aufenthaltes in Montpellier angeraten wurde, bezieht sich freilich auf das Herbst-Blaugras nur als U.-Verb.-Char.-Art.

Späterhin wurde von Codogno (1977) eine Tabelle der Triest umliegenden, auf Flysch stockenden Wälder publiziert, die aber teils das *Ostryo-Quercetum hieracietosum,* teils Degradationsstadien des *Seslerio-Quercetum* in Stadtnähe umfasste.

Weitere Untersuchungen erwiesen, dass sie auch auf tiefgründlichen Terra rossa-Ablagerungen und sogar auf seichten und von anstehenden Felsen durchsetzten Böden, soweit an Nordhängen, vorkommen konnte.

Als Char.-Arten geben wir die endemischen *Helleborus odorus* var. *istriacus (= H. multifidus* subsp. *istriacus)* *, *Knautia drymeia* subsp. *tergestina* und *Pulmonaria australis* an. Wie schon oben erwähnt, gilt die oft faziesbildende *Sesleria autumnalis* als *Ostryo-Carpinenion*-Art. Aufn. 18 ist der Typus der Assoziation.

Eine reichliche Garnitur von Diff.-Arten dient zur besseren Untermauerung der Gesellschaft. Im allgemeinen handelt es sich dabei entweder um im submediterranen, bodentrockenen Karstgebiet als Frischezeiger auszudeutende Arten

---

* Die systematische Stellung dieser Sippe ist noch streitig. Sie wird von Merxmüller und Podlech (1961) *H. multifidus* unterstellt. Nach anderen Autoren (Mayer, 1952), an deren Meinung ich mich anschliesse, sollte sie *H. odorus* angehören. Nach dem heutigen Stand der Kenntnisse bleibt doch die Rangordnung unklar.

wie: *Carpinus betulus, Corylus avellana, Primula vulgaris, Lathyrus vernus, Salvia glutinosa, Galium schultesii, Digitalis grandiflora, Symphytum tuberosum, Campanula persicifolia, Anemone nemorosa, Carex digitata,* oder auf eine leichte Bodenversauerung hinweisende Arten wie: *Hieracium racemosum* var. *barbatum* und *Carex montana.*

Dieser von üppigen Eichenarten beherrschte Wald zerfällt in zwei von Säuregrad des Bodens abhängende Untergesellschaften: die alkalinisch bestimmte *ostryetosum*-Subass. und die auf stark versauerte Unterlage beschränkte *avenelletosum flexuosae*-Subass. Zur Trennarten-Gruppe der ersten Subass. zählen, nebst *Ostrya,* noch *Cyclamen purpurascens, Asarum europaeum* subsp. *caucasicum, Frangula rupestris, Ranunculus nemorosus* s.l., *Thalictrum minus* und viele andere die aus Tab. 4 ersichtlich sind. Die zweite Untereinheit ist dagegen durch die Säurezeiger *Avenella flexuosa, Carex fritschii, Castanea sativa* gekennzeichnet.

Zahlreiche Varianten sind weiterhin vorhanden:

Eine *Ostrya*-Var., die auf nackter Kalkunterlage von Nordhängen auftritt, wo Hopfenbuche zur Optimalentfaltung kommt und als Altholz zum hochschäftigen Baum emporwächst: Kalkzeiger wie *Moehringia muscosa, Polypodium interjectum, Asplenium trichomanes* sammeln sich auf verstreuten Steinen an. Unter den Eichenarten kommt nur die Traubeneiche noch dazu, aber reicht niemals zu schöngeformten Exemplaren.

Eine *Quercus pubescens*-Var. mit alleinvorherrschender Flaumeiche, wozu noch Feldahorn als Nebenholz hinzutritt. Das Vorhandensein von wärmegebundenen Arten wie *Carpinus orientalis, Coronilla emeroides, Lonicera etrusca, Asparagus acutifolius* macht auf die Wärme-Feuchtigkeits-Kombination dieser ökologisch wichtigen, auf Flysch vorkommenden Einheit aufmerksam. Falls eines Ausbleibens von Char.-u. Diff.-Arten bietet ihre Abtrennung von *Ostryo-Quercetum pubescentis* manche Schwierigkeiten.

Eine höchst seltene *Alnus glutinosa*-Var. von den in Flysch eingeschnittenen Talfurchen, wo *Populus nigra* und *Prunus avium* am Kronendach teilhaben.

Eine an Nordhängen vorkommende *Fagus*-Var., die sich am Übergang von Eichen- zur Buchenstufe einstellt, indem sie zum *Seslerio-Fagetum* (Horvat 50) Wraber 57 hinleitet.

Eine *Paeonia officinalis*-Var., die man einst typisch genannt hätte, die an Diff.-Arten am reichsten ist, von denen wir nur *Hepatica nobilis, Veratrum nigrum, Hacquetia epipactis, Rosa arvensis* anführen.

Die *avenelletosum flexuosae*-Subass. gliedert sich in einer minder versauerten *Erica herbacea*-Var., wo *Sorbus aria* noch eindringt, und in einer stark ausgelaugten, versauerten *Polytrichum formosum*-Var. mit *Leucobryum glaucum, Dicranum scoparium* und *Genista germanica.*

Die *Avenella f.*-Subass. und besonders die *Polytrichum*-Var. vermitteln zum *Querco-Castanetum submediterraneum* Wraber 54, das angeblich von *Seslerio-Quercetum petraeae* durch andauernde Streunutzung herrührt.

Betreffs der gegenseitigen in dieser Assoziation am klarsten hervortretenden Beziehungen zwischen den Baumarten, sehen wir ein indifferentes Verhalten der

Traubeneiche, *Ostrya-* und *Quercus pubescens*-Optimalphasen und ein mit Bodenreifung und -Versauerung gleichlaufendes Zerreiche-Gedeihen.

Nach dem heutigen Zustand der Karstwälder und der Bodenverhältnisse infolge jahrtausendelanger Menscheneinwirkung lässt sich die Klimaxfrage schwer beantworten. Wir ziehen es deshalb vor, von zonaler sommergrüner Eichenvegetation zu sprechen, die sich zwischen das hemimediterrane *Ostryo-Quercetum ilicis* und das submediterran-litorale *Seslerio-Fagetum* einschaltet. In meeresnaher Entfernung hat das licht- und wärmebedürftige *Ostryo-Quercetum* auf flachgründigem Boden die Oberhand während das *Seslerio-Quercetum* auf Hangfüsse von nordexponierten Dolinen-Lehnen angewiesen ist und quasi extrazonal aussieht. Im Karstinnern kehrt das Verhältniss um, weil *Seslerio-Quercetum* vorwiegend Flachlagen bestockt, während *Ostryo-Quercetum pubescentis* an Sonnenhängen gebunden ist. Der Herbst-Blaúgras-Traubeneichenwald zerfällt also nach folgendem Schema:

Seslerio autumnalis-Quercetum petraeae
- ostryetosum
  - Ostrya-Var.
  - Quercus pub.-Var.
  - Alnus glut.-Var.
  - Fagus-Var.
  - Paeonia off.-Var.
- avenelletosum flexuosae
  - Erica herb.-Var.
  - Polytrichum formosum-Var.

Betonica alopecurus-Ostrya carpinifolia-Ges. — Tab. 5

An schroffen Felswänden und -Bändern, am oberen Rand von voralpischen Schluchten bilden verkrüppelte *Ostrya*-Bestände polykormyscher Struktur ein übliches Vegetationsbild. Ihm fehlen normalerweise die Eichen aber die lockere Mittelbaumschicht lässt das Gedeihen von vielerlei Gräsern zu, worunter *Calamagrostis varia, Sesleria varia, Brachypodium rupestre* und *Molinia altissima* zu den häufigsten zählen und die Vergrasung des Unterwuchses verursachen.

Der Pioniercharakter dieser Dauergesellschaft setzt sie in die Nähe von *Seslerio variae-Ostryetum* Gerdol et al., wovon sie sich aber durch ein auffälliges Zurücktreten der *Erico-Pinetalia-* und einen gleichlaufenden Zuwachs an *Quercetalia pubescentis*-Arten abhebt, was auf die perhumide Umwelt der Friaulischen Voralpen zurückgreift.

An tieferen, feuchteren Stellen von Schlünden wird sie vom *Hemerocallido-Ostryetum* abgelöst, mit dem sie etliche Komponente gemeinsam hat, unter denen *Salix appendiculata, Verbascum nigrum* und *Betonica alopecurus* die wichtigsten sind. Diese kennartenlose Gesellschaft könnte als ein wegen Trockenheit verarmtes *Hemerocallido-Ostryetum* angesehen werden.

Die obgleich spärlichen *Hierochloë australis* und *Lilium bulbiferum* gewährleisten den Anschluss an das *Orno-Ostryenion.*

Nach dem Boden lassen sich eine kalkgebundene *Sesleria varia*-Var. und eine mergelbewachsende *Molinia altissima*-Var. Aufn. 1 stellt den Ges.-Typus dar.

Mercuriali ovatae-Ostryetum carpinifoliae Poldini 82 ass. nova, Tab. 6

An steilen Südhängen der Friaulischen Vor- und Randalpen mit Schwerpunkt in den sog. Tolmezziner Alpen ist das thermophile *Mercuriali-Ostryetum* der verbreitetste Reliktwald.

Unter den *Ostryo-Carpinion*-Arten weist die illyrische *Mercurialis ovata* ihre höchste Häufigkeit in dieser Gesellschaft auf; infolgedessen haben wir sie als eine übergreifende Lokalchar.-Art der Ass. betrachtet, der sich die südosteuropäische *Euphorbia angulata* anschliesst. Auch die Ordn.-Char.-Art *Arabis turrita* und die Verb.-Char.-Art *Inula spiraeifolia* im Rahmen der *Orno-Ostryenion* kommen nur in dieser Ass. vor, so dass wir sie an die Leitarten-Gruppe angegliedert haben. Unter den Ass.-Diff.-Arten kommt *Melampyrum velebiticum (M. nemorosum*-Gruppe) besondere Bedeutung zu.

Die *Orno-Ostryenion*-Angehörigkeit ist durch *Hierochloë australis* und *Lilium bulbiferum* gesichert. Der Anschluss an den *Ostryo-Carpinion* ist vor allem durch *Ostrya, Asparagus acutifolius* und *Iris graminea* untermauert, wozu noch die aus florengeschichtlichen Gründen schon selten gewordenen *Peucedanum schottii, Dianthus monspessulanus, Aristolochia pallida, Pulmonaria australis* und *Paeonia officinalis* doch ihren Beitrag liefern.

Das *Mercuriali-Ostryetum*, dessen mittlere Baumschicht, neben *Ostrya, Fraxinus ornus* und *Sorbus aria* noch von *Quercus pubescens* mit hohem Vorkommenwert ausgemacht, welcher letzteren jede kleinklimatische Kontinentalisierung aus standörtlichen Gründen zugutekommt, zeigt eine gewisse Verwandtschaft mit dem *Querco-Ostryetum* Horvat 38 s.s.. Doch unterscheidet es sich davon durch eine merkliche Abschwächung des illyrischen Charakters — *Acer obtusatum, Quercus cerris, Silene italica/nemoralis* fallen aus — und einen auffälligen dealpinen Zug, der durch *Calamagrostis varia, Sesleria varia, Carex alba, Aquilegia einseleana, Anemone trifolia, Betonica alopecurus, Galium laevigatum* u.a. zutagekommt. Auch die fast durchgehende *Ruscus aculeatus*-Teilnahme trägt zur Eigeständigkeit der Gesellschaft bei. Der Grundstock der Ass. wird von der *geranietosum sanguinei*-Subass. gegeben, wobei eine ganze Reihe von *Prunetalia* -Sträuchern *(Coronilla emerus, Amelanchier ovalis, Rubus ulmifolius), Trifolio-Geranietea- (Geranium sanguineum, Vincetoxicum hirundinaria, Allium pulchellum, Vicia cracca), Brometalia-(Teucrium chamaedrys, Brachypodium rupestre, Anthericum ramosum)* und *Erico-Pinetalia*-Arten *(Calamagrostis varia, Carex alba)* differenzierend vorkommt.

Einige etwas abweichende efeu-bewachsene Aufnahmen (1-3) haben wir als eine wegen Beschattung verarmte *Hedera*-Var. abgesondert.

In der *geranietosum sanguinei*-Subass. sind noch folgende, wegen Dominanz einiger Grasarten bedingte Varianten zu vermerken: eine *Carex alba*-Var., eine *Sesleria varia*-Var. und eine *Molinia altissima*-Var.

Diese Assoziation stellt unter den *Ostrya*-reichen Gesellschaften im Rahmen der *Quercetalia pub.*-Ordn. Friauls den xerothermsten Typ dar, der in dieser Hinsicht nur vom *Orno-Pinetum nigrae* übertroffen wird.

Aufn. 19 stellt den Ass.-Typus dar. Die Gliederung ist die folgende:

Mercuriali ovatae-Ostryetum
Hedera h.-Var.
geranietosum sanguinei
Sesleria v.-Var.
Carex alba-Var.
Molinia alt.-Var.

Buglossoido purpurocaeruleae-Ostryetum carpinifoliae Gerdol, Lausi, Piccoli et Poldini 82 ass. nova, Tab. 7

Die Einheit ist die ausgeglichenste unter allen bisher behandelten *Ostrya*-Wäldern. Dem Aussehen, Schichtung und Artengefüge nach wirkt sie wie ein eigentlicher Hochwald, woran sich hochstämmige Flaum-, Traubeneichen und *Ostrya*-Altbäume an der Bildung der oberen Baumschicht beteiligen. Die Strauchschicht ist gut entwickelt und artenreich wie eben die Bodenflora.

Das Eigenartigste an dieser Gesellschaft ist die ungewöhnliche Beimischung von Eichen- Hainbuchen- und Buchenwaldarten, wozu in bestimmten Varianten sogar Kiefern-Arten hinzutreten.

Kennarten sind: *Asparagus tenuifolius, Dianthus monspessulanus, Buglossoides purpurocaerulea.* Es ist dabei hervorzuheben, dass während die *Ostryo-Carpinion*-Arten *Mercurialis ovata* und *Asparagus tenuifolius* in Karstwäldern noch beisammen auftreten, entmischen sich in der frischeren Umwelt von Friaul, indem *Mercurialis ovata* an der wärmeren und *Asparagus tenuifolius* an der kühleren Gesellschaft gebunden bleiben.

Unter den Kennarten ist *Buglossoides p.* auf den basiphilen, bodentrockeneren Flügel der Ass. beschränkt, indem sie die sauerfeuchtere Verhältnisse vermeidet. Analoges Verhalten weist die Flaumeiche auf.

Neben Traubeneiche und Feldahorn sind zahlreiche *Fagetalia*-Bäume und -Sträucher als Ass.-Diff.-Arten benutz worden: *Carpinus betulus, Prunus avium, Tilia cordata, Acer pseudoplatanus, Fraxinus excelsior, Ulmus glabra, Rosa arvensis, Euonymus europaea* und die nicht *Fagetalia*-Art *Pyrus pyraster* var. *achras.* Auch *Campanula rapunculoides, Melampyrum vulgatum, Knautia drymeia, Brachypodium sylvaticum Euphorbia amygdaloides* und *Lathyrus vernus* unter den Krautarten dienen zur Abtrennung der Gesellschaft von den anderen *Ostrya*-Wäldern im Gebiet und zur Aufstellung einer Friaul-eigener geographischen Variante.

Die standörtliche Differenzierung kommt durch viele Untereinheiten zum Ausdruck. Im Voralpenraum bildet sich die *rubetosum ulmifolii*-Subass., die zum *Mercuriali-Ostryetum* vermittelt und sich durch die mediterranen und med.-illyrischen *Rubus ulmifolius, Ruscus aculeatus, Lonicera caprifolium* auszeichnet (Aufn. 1-3).

Eine zentrale Stellung bildet die *polygaletosum chamaebuxi*-Subass., die die trockeneren Standorte der Randalpen bestockt. Unter den Diff.-Arten kommen *Erico-Pinetalia*-Arten vor: *Polygala chamaebuxus, Calamagrostis varia, Rhamnus saxatilis* und andere Trocken- und Lichtzeiger wie *Lonicera xylosteum, Clematis recta, Carex humilis, Neottia nidus-avis.* Flaumeiche gelangt in diesen zwei Subass. zur Optimalentfaltung.

Eine mässige Bodenversauerung bewirkt das Zustandekommen der *hieracietosum umbellati*-Subass., wo *Castanea* am häufigsten vorkommt. Hier bildet sich eine *Epimedium alpinum*-Var. mit *Calamagrostis arundinacea* infolge fortgeschrittener Versauerung auf Konglomeratboden. *Molinia altissima*, wenn massenhaft auftretend, weist auf Staunässe hin (Aufn. 22).

Aufn. 16-19 stellen den am wenigsten versauerten, eigener Diff.-Arten vermissenden Flügel der Subass. dar, worin noch etliche Kalkzeiger aus der *polygaletosum*-Subass. eindringen.

Eine schwache *Tilia cordata*-Var. zeigt Verbindung mit *Tilio-Acerion*-Gesellschaften.

Klarer ausgebildet ist die *salicetosum appendiculatae*-Subass. mit *Alnus glutinosa, Aruncus dioicus* und *Angelica sylvestris* von luftfeuchten Nordhängen längs Flussläufe. Mit Ausnahme der voralpischen *Rubus ulmifolius*-Subass., wo *Robinia pseudacacia* die wichtigste mit dem Rebbau verbundene Wirtschaftsart, und der feuchten *Salix appendiculata*-Subass., ist die Fichte die bedeutendeste Gastbaumart der alpischen Subassoziationen.

Buglossoido-Ostryetum, das ein interessanter in den Südalpen einheimischer Parallelfall zu *Lithospermo-Quercetum* Br.-Bl. 32 ist, zeigt in Friaul folgende Gliederung:

Buglossoido-Ostryetum
- rubetosum ulmifolii
- polygaletosum chamaebuxii
- hieracietosum umbellati
- epimediosum alpinii
- Tilia cordata-Var.
- salicetosum appendiculatae

In hektographischen Vervielfältigungen und in vorläufigen Kurzreferaten habe ich oft den Namen *Tilio-Ostryetum* Fornaciari verwendet. Die Tabelle dieses Autors enthält aber neben echtem *Buglossoido-Ostryetum* auch Aufnahmen, die dem *Mercuriali-Ostryetum* angehören und schwer zu deutende Degradationsstadien beider Gesellschaften. Der *Tilio-Ostryetum*-Name ist deshalb nicht brauchbar.

Die typische Aufnahme der Ass. ist von den anderen Mitverfassern schon in anderer Arbeit angegeben (Lausi et al., 1982).

Carici umbrosae-Quercetum petraeae Poldini ass. nova, Tab. 8

Im hügeligen Vorland der Südostalpen und besonders in deren südöstlichsten Anhöhen, wo der Eozänflysch den grössten Flächenanteil einnimmt, oder wo sich Kolluvialböden die Karbonatfelsen überlagert haben, stockt ein Eichenwald in mehr oder weniger weit ausgedehenten und gut erhaltenen Bruchstücken, der oft das Aussehen eines Hochwaldes darbietet.

In den meisten Fällen dominiert die Traubeneiche, aber auch Stiel- und Flaumeiche können mitspielen. Hopfenbuche tritt dagegen stark zurück und ist auf die basenreichste Ausbildung der Gesellschaft beschränkt.

Die syntaxonomische Zugehörigkeit dieses Eichenwaldes hat manche Schwie-

rigkeit gegeben, weil *Carpinion-* und *Ostryo-Carpinion-*Arten sich fast die Waage hielten, wozu noch *Quercion robori-petraeae-*Säurezeiger hinzukamen.

Aus Erwägung der Gesamtzahl der Arten liess sich doch ein leichtes Überwiegen von *Carpinion-*Elementen ermessen, wozu der recht häufige, frühblühende *Crocus napolitanus* ausschlaggebend war. Auch die im Gebiet nur im diesem Walde vorkommende und in Mitteleuropa als *Carpinion-*Art geltende *Carex umbrosa* hat zugunsten eines *Carpinion-*Anschlusses mitgewirkt.

Jedenfalls hat man mit einer Grenzengesellschaft zu tun, die obendrein noch *Quercion robori-petraeae-*Einflüsse aufweist.

Kennart ist *Carex umbrosa,* die in Mitteleuropa Char.-Art des *Galio-Carpinetum* Oberd. 57 ist; Ass.-Diff.-Arten sind *Colchicum autumnale, Calamagrostis arundinacea, Dianthus barbatus* und *Selinum carvifolia,* die auf eine mässig sauerfeuchte tiefgründige Unterlage hinweisen.

Eine *Viola hirta-*Subass. auf basenreicherem Substrat, mit *Ulmus minor, Ostrya, Clematis vitalba, Rhamnus cathartica* und *Euonymus europaea* zeigt ausserdem eine *Quercus pubescens-* bzw. eine *Quercus robur-*Variante, die vom Wasserstand des Bodens abhängen.

In der typischen mineralkräftigeren und trockeneren *Quercus petraea-*Subass. dominieren Traubeneiche und Kastanienbaum, wozu sich *Sorbus torminalis* als Nebenholz gesellt. Die Bodenversauerung dieser Subass. ist von *Melampyrum vulgatum, Pteridium aquilinum, Hieracium sabaudum, Potentilla erecta, Luzula pilosa, Luzula multiflora* u.a. bewiesen. Die *Quercetalia pubescentis-*Art *Lathyrus niger* hat in dieser Assoziation ihre höchste Praesenz.

Die *Quercus petraea-*Subass. gliedert sich in einer milderen *Anemone nemorosa-* und in einer ausgehagerten *Polytrichum formosum-*Variante.

*Carpinion-*Arten sind zahlreich und meistens illyrischer Herkunft (in Tab. 8 mit Sternchen versehen) wie: *Lonicera caprifolium, Crocus napolitanus, Erythronium dens-canis, Helleborus odorus,* wozu noch *Prunus avium, Carpinus betulus, Rosa arvensis, Vinca minor* und *Crataegus laevigata* als *Carpinion* s.l.-Arten hinzukommen.

Das südliche Gepräge ist, ausser von *Ostrya* und *Fraxinus ornus,* auch von anderen *Ostryo-Carpinion-*Elementen wie *Asparagus tenuifolius, Pulmonaria australis, Iris graminea* und von im Unterwuchs zur grossen Entfaltung kommenden *Ruscus aculeatus* und *Anemone trifolia* verliehen.

Vom Menschen geförderte, doch vermutlich urwüchsige *Castanea,* die jeweils den Eichen die Vorherrshaft abzwingt, lässt den Eindruck auftauchen man habe *Querco-Castanetum* s.l. vor Augen. Die von Weingärtnern hochgepriesene *Robinia pseudacacia* ist in der mittleren Baumschicht recht oft anzutreffen.

Der Schattenseggen-Eichenwald bewächst die Kuppen der Hügellandschaft von Oberfriaul, von Görzer Weinland (Collio) über das Moränen-Amphytheater NW von Udine und längs der Voralpenunterhänge bis zu Montello in Venetien, wo er mit den Hainbuchenwäldern der Talsohlen abwechselt.

Carici umbrosae-Quercetum petraeae
violetosum hirtae
Quercus pub.-Var.
Quercus robur-Var.
quercetosum petraeae
Anemone nemorosa-Var.
Polytrichum form.-Var.

Ornithogalo pyrenaici-Carpinetum betuli Marinček, Poldini et Zupančič 82 ass. nova, in publ.

Der Vollkommenheit halber führen wir diese Einheit an, die im Rahmen einer umfassenderen Untersuchung der submediterran-illyrischen Hainbuchenwälder behandelt wird (Marinček, Poldini & Zupančič, in publ.).

Im Triester *Ostrya*-Symposium 1979 hatten wir eine vorläufige Übersichtstabelle der *Ostrya*-Wälder in Friaul-Julisch Venetien vorgelegt, die ein provisorisch genanntes *"Asaro-Ostryetum"* enthielt. Weitere Untersuchungen haben den *Carpinion*-Charakter der Gesellschaft bestätigt aber zugleich die Zweckmässigkeit sie an das submediterran-illyrische *Ornithogalo-Carpinetum* Marinček et all. als dessen *ostryetosum*-Subass. anzuschliessen, die nur in der synthetischen Tabelle n. 12 wiedergeben wird.

Carpino betuli-Fraxinetum excelsioris Poldini 82 ass. nova, Tab. 9

Auf kolluvialen, tiefgründigen aber skelettreichen Hangfussböden, die mindestens im Frühling frisch bis feucht sein können, entwickelt sich eine colline bis submontane Dauergesellschaft: der Hainbuchen-Eschenwald, der waldbaulich leistungsfähigste unter den hier behandelten Edellaubwäldern.

Die Feinerde-Ansammlung, die fortgeschrittene Humifizierung, die gute N-Nachlieferung, die dauernd luftfeuchten Sonderstandorte bei erhabener Einstrahlungswärme im Sommer, die oft bewegliche Unterlage mit grosser nachschaffender Kraft bedingen die ungewöhnliche Mannigfaltigkeit an Edelholzarten. *Acer pseudoplatanus, A. campestre, A. platanoides, Carpinus betulus, Fraxinus excelsior, Ulmus glabra, Prunus avium, Tilia cordata, T. platyphyllos, Fagus sylvatica, Castanea sativa, Quercus petraea* und im Nebenstand auch *Ostrya carpinifolia, Sorbus aria* und *Fraxinus ornus* vergesellschaften sich in einer Vielfalt wie kaum woanders.

Im Rahmen der *Fagetalia*, gleichen sich *Carpinion-* und *Tilio-Acerion-* Arten fast aus.* Obwohl die letzten die absolute Mehrzahl nicht erreichen, unterstellen wir doch das *Carpino-Fraxinetum* dem *Tilio-Acerion-* Verband wegen der qualitativen Relevanz von Arten wie: *Acer pseudoplatanus, A. platanoides, Ulmus glabra, Euonymus latifolia, Aruncus dioicus, Aconitum vulparia, Senecio nemorensis, Dentaria pentaphyllos, Polystichum aculeatum, Lunaria rediviva, Phyllitis scolopendrium, Actaea spicata* und andere mesomorphe und N-bedürftige Arten wie *Aegopodium podagraria, Chaerophyllum hirsutum, Urtica dioica, Geum urbanum,*

* In der Tabelle n. 9 sind einige *Carpinion*-Arten (wie z.B. *Tilia cordata, Prunus avium, Ornithogalum pyrenaicum)* als Subass.-Diff.-Arten verwendet worden.

die in dieser Einheit in einer charakteristischen Kombination ihre Optimalentfaltung erreichen. M.E. ist für diese Assoziation so charakteristische Mischung von *Carpinion-* und *Tilio-Acerion*-Arten auf für die Kalksüdostalpen so eigentümliche klimatische und orographische Verhältnisse zurückzuführen. Die hier herrschende Wasserozeanizität, die die *Tilio-Acerico*-Arten fördert, ist nämlich mit einer Temperaturkontinentalität der engen Talsohlen und Schluchten, wo gewöhnlich Spätfröste eintreten die, die *Carpinion*-Arten ertragen können, verbunden.

Während im nördlichen Alpengebiet die Abtrennung zwischen *Aceri-Tilietum* s.l. und *Aceri-Fraxinetum* s.l. möglich ist, ist eine solche Unterscheidung im Friaulischen alpennahen Vorland bei der gegebenen Beimischung der Arten undurchführbar.

Wie es auch für andere *Tilio-Acerion*-Gesellschaften der Fall ist, machen sich hier eine gewisse Sommerdürre des Oberdobens und die milde Tieflage durch einen *Ostryo-Carpinion*-Einschlag deutlich spürbar; Hopfenbuche, Traubeneiche, *Aristolochia pallida, Tamus communis, Melittis melissophyllum, Ruscus aculeatus, Ligustrum vulgare, Crataegus monogyna, Coronilla emerus, Asparagus tenuifolius, Tanacetum corymbosum* treten gewöhnlich auf. Gleichzeitig sind auch nässezeigende *Alno-Ulmion*-Elemente wie: *Dryopteris carthusiana, Festuca gigantea, Impatiens noli-tangere, Listera ovata, Cerastium sylvaticum, Circaea lutetiana, Stachys sylvatica, Thalictrum aquilegifolium,* dabei.

Zum weiteren Unterschied von anderen *Tilio-Acerion*-Gesellschaften ist die hohe Stetigkeit der Hainbuche, die mit dem starken *Carpinion*-Anteil zusammenhängt, besonders hervorzuheben.

Weitere Untersuchungen werden über die Beziehungen zwischen *Carpino-Fraxinetum* und *Aceri-Fraxinetum illyricum*, sowie es von Wraber (1960) abgerissen, Aufschluss geben, womit grösste Ähnlichkeiten zu bestehen scheinen, worunter vor allem die Gemeinsamkeit der Hainbuche.

Die Strauchschicht ist auch sehr artenreich und zeigt als übliche Bestandteile *Clematis vitalba, Cornus sanguinea, Corylus avellana, Hedera helix, Daphne mezereum, Rosa arvensis, Euonymus europaea, Lonicera caprifolium, Rubus caesius, R. hirtus* und für diesen Waldtyp besonders wichtige *Sambucus nigra,* wozu sich die selteneren *Daphne laureola, Staphylea pinnata, Alnus glutinosa, Salix appendiculata* gesellen.

In Bezug auf das *Aceri-Fraxinetum illyricum* Horvat 38, fallen pflanzengeographisch so wichtige Elemente wie *Acer heldreichii, Telekia speciosa, Rhamnus fallax* u.a. aus, dass es von derselben Assoziation, trotz aller ökologischer Konvergenz, keine Rede sein darf.

Unter der Ver.-Char.-Arten scheint *Dentaria pentaphyllos* eben im *Carpino-Fraxinetum* ihren höchsten Treuegrad zu erreichen, obwohl sie auch in einer in Schluchten vorkommenden Subass. des *Anemono-Fagetum* Tregubov 57 vorkommt. Sie wurde schon als Kennart des *Aceri-Fraxinetum* W. Koch 26 em. Th. Müll. 66 benutzt. Auch die im Gebiet selten und zestreut vorkommende *Euonymus latifolia* haben wir aus denselben Gründen unter die Ver.-Char.-Arten gestellt.

Was die Ass.-Char.-Arten anbelangt, haben wir *Lathyrus vernus* subsp. *flaccidus*

(= *L. gracilis)* trotz seiner Seltenheit und *Veratrum nigrum* gewählt. Die erste ist eine Südalpen-Pflanze noch ungenau bekannter Verbreitung (v. Hess et al., 1970), die bisweilen noch im *Ostryo-Fagetum* der Schluchtlagen und Steilhänge auftreten mag. Betreffs des südeuropäisch-pontischen *Veratrum nigrum* ist sein pflanzensoziologischer Wert noch nicht restlos geklärt. Nach Jakucs (1961) gehörte es zu *Quercetalia pubescentis*-Ordn., kommt es doch in luftfeuchteren Hochlagen auch in muldenartigen Einsenkungen der Bergwiesen vor. Im untersuchten Gebiet glauben wir doch seinen Vorzug für feucht-warme Schluchtwälder der collin-submontanen Stufe feststellen zu können. Seines dicken, senkrechten Wurzelstocks wegen scheint es doch, eben wie die knollengeophytische *Aristolochia pallida* und andere Arten derselben Lebensform, die günstige Bodenbeschaffenheit des Hainbuchen-Eschenwaldes zu bevorzugen.

Als Ass.-Diff.-Art haben wir die illyrische *Aristolochia pallida* aufgestellt, deren Verhalten doch ein wenig verwunderlich ist. Sie gilt nämlich als eine typische *Ostryo-Carpinion*-Art aber in keiner der hier untersuchten Einheiten zeigt diese Art eine so hohe Stetigkeit wie im *Carpino-Fraxinetum*, dessen tiefgründig-steiniger Boden und das milde Standortsklima ihr zugutekommen.

Der südalpisch-illyrische Zug der Gesellschaft ist durch die *Fagetalia*-Arten: *Anemone trifolia, Aposeris foetida, Cardamine trifolia, Cerastium sylvaticum, Cyclamen purpurascens, Euphorbia carniolica, Galium laevigatum, Helleborus odorus, Knautia drymeia, Lathyrus vernus* subsp. *flaccidus, Lonicera caprifolium, Luzula nivea, Omphalodes verna, Ornithogalum pyrenaicum, Primula vulgaris,* bzw. durch die *Ostryo-Carpinion*-Arten *Aristolochia pallida, Fraxinus ornus, Ostrya carpinifolia, Laburnum anagyroides, Lilium bulbiferum, Ruscus aculeatus* (Diff.-Art) in Hülle und Fülle gesichert. Es liegt aber nahe das illyrische Gepräge schwäche sich westwärts allmählich ab, bei Beibehaltung des südalpischen Gesamtgefüges. Die hier vorgelegte Situation möge eher die geographische Variante einer wahrscheinlich in den Südalpen weiter verbreiteter Assoziation darstellen.

In Bezug auf die innere Gliederung der Assoziation kann man eine licht- und wärmebedürftige *tilietosum cordatae*-Subass. ausscheiden, die eine vikariirende Einheit zum Lindenmischwald darstellt. Die Standorte bestehen überwiegend aus Kalkhangschutt unter Felswänden. In den Mischbeständen dominiert neben *Acer pseudoplatanus* und *Fraxinus excelsior, Tilia cordata,* wozu sich *Prunus avium, Quercus petraea* und *Castanea sativa* regelmässig beimischen. In der Strauchschicht befinden sich *Cornus mas, Tamus communis, Viburnum opulus, Ruscus aculeatus.* In der Bodenflora zeigen *Melittis melissophyllum, Tanacetum corymbosum, Asparagus tenuifolius* die günstigen Wärmeverhältnisse an. *Heracleum sphondylium, Ornithogalum pyrenaicum, Colchicum autumnale* stellen grössere Ansprüche an tiefgründliche Böden bei gleichzeitiger Lichtdurchlässigkeit des Kronendaches an.

Weitere Varianten sind eine boden- und luftfeuchtere *Listera ovata*-Var., eine etwas gestörte, siedlungsnahe *Geranium robertianum*-Var. und eine ausgeglichene *Convallaria majalis*-Var. In der letzten Variante konzentriert sich *Ostrya,* die eine bodentrocknere Subvar. im Gegensatz zu einer feuchteren *Populus tremula-*

Subvar. ausdifferenziert.

Auf luftfeuchten, schattseitigen Hangstandorten auf Block- und Schutthalden oder am Grund von eng in Kalkfelsen eingeschnittenen Schluchten und Bachrinnen entwickelt sich die zweite *cerastietosum sylvatici*-Subass., die sich negativ durch das Fehlen von Linde und durch Frischezeiger wie *Cardamine trifolia, Milium effusum* und mesomorphe, hygrophyle Arten wie *Cerastium sylvaticum, Petasites hybridus* und *Saxifraga rotundifolia* auszeichnet, wo auch eine gewisse Anhäufung von *Sambucus nigra* zu verzeichnen ist. Unter die Subass.-Diff.-Arten haben wir auch die oft verwilderte *Juglans regia* gestellt, die die tiefgründigen Lehm- und Tonböden dieser Einheit bevorzugt. *Asplenium trichomanes* weist auf kleinstandörtlich anstehende Felsen hin.

Eine *Aconitumpaniculatum*-Var. besiedeltfelsigere Standorte, wo eine Wechseltrockenheit des Oberbodens im Sommer durch Arten wie *Arabis turrita, Carex alba, Galium laevigatum, Luzula nivea* veranschaulicht wird.

Die *Chaerophyllum hirsutum*-Var. stellt dagegen die frischeste Einheit der ganzen Gesellschaft dar, wie es aus dem Vorhandensein von *Chaerophyllum hirsutum* selbst, *Cirsium oleraceum, Deschampsia caespitosa* und *Stellaria nemorum* hervorgeht.

Man kann weiter zwischen einer mässiger feuchten *Dryopteris filix-mas*-Subvar. und einer feuchteren *Dryopteris carthusiana*-Subvar. unterscheiden. Die letzte kommt in besonders engen Schluchten mit feuchtgesättiger Luft vor. Das Auftreten von *Caltha palustris* lässt auf Grundwassereinflüsse und Überschwemmungen schliessen.

Die Assoziation weist also folgende Gliederung auf;

Carpino betuli - Fraxinetum excelsioris
- tilietosum cordatae
- Listera ovata-Var.
- Geranium robertianum-Var.
- Convallaria majalis-Var.
- Populus tremula-Subvar.
- Ostrya carpinifolia-Subvar.
- cerastietosum sylvatici
- Aconitum paniculatum-Var.
- Chaerophyllum hirsutum-Var.
- Dryopteris filix-mas-Subvar.
- Dryopteris carthusiana-Subvar.

Aufnahme n. 24 stellt den Typus der Ass. dar.

Hemerocallido lilio-asphodeli-Ostryetum carpinifoliae Poldini 82, ass. nova, Tab. 10

Es handelt sich um einen ausgesprochenen Steilhang- und Schluchtwald, den wir zum *Fagion illyricum* zuschreiben, obwohl die Buche praktisch völlig fehlt und das Kronendach vorwiegend von *Ostrya* ausgemacht wird. Er befindet sich kleinräumig am Übergang von der Eichen- zur Buchenstufe in feucht-kühlen Schlünden der Friaulischen Voralpen.

Kennarten sind die prächtige *Hemerocallis-lilio-asphodelus* (= *H. flava),* derer Heimat in Mittelostasien gelegt wird (Oberdorfer, 1979), die aber in Friaul dem ganzen Anschein nach einheimisch vorzukommen scheint und die eurasiatische

ziemlich seltene *Adenophora liliifolia*.

Beide Arten können gelegentlich ausserhalb der Ass. auftreten und zwar die gelbe Taglilie in manchen Legföhrenbeständen feuchter Lagen und als Glazialrelikt sogar längs der Flachlandflüsse von Unterfriaul.

Die Becherglocke dagegen kommt anch manchmal in einer feuchteren Aubildung von *Ostryo-Fagetum* vor, worauf wir weiterhin eingehen werden. Jedenfalls haben sie im *Hemerocallido-Ostryetum* ihren Vorzugsstandort.

Zu den Ass.-Diff.-Arten, womit diese Einheit reichlich ausgestattet ist, zählen *Salix appendiculata, Rubus saxatilis, Rhododendron hirsutum, Viburnum opulus, Cirsium erisithales, Potentilla erecta, Gentiana asclepiadea, Gymnocarpium robertianum,* die zur ökologischen Umrahmung dieser hochspezialisierter Gesellschaft der voralpischen luftfeuchten Felsklüfte, wo manchmal der von oberen Felsgesimsen hingefallene Schnee spät ausapert *(Rhododendron hirsutum*-Praesenz), beitragen.

Der Boden scheint oft von *Calamagrostis varia* oder *Sesleria varia* vergrast. Wärmeliebende Eichenwälder- und Gebüsche-Arten sind reich vertreten: *Sorbus aria, Viburnum lantana, Coronilla emerus, Amelanchier ovalis, Melittis melissophyllum, Carex alba. Fagetalia*-Arten erreichen doch die Mehrzahl.

Aufgrund der Feuchtigkeitsverhältnisse lassen sich eine bodentrockenere *Erica herbacea*-Var. und eine feuchtere *Aconitum vulparia*-Var. unterscheiden.

Es bestehen offensichtliche Beziehungen zu *Betonica alopecurus-Ostrya*-Ges. und zu *Seslerio variae-Ostryetum.* In den Schluchten wird *Hemerocallido-Ostryetum* nach oben hin von *Betonica alopecurus-Ostrya*-Ges. abgelöst. Ökologisch-floristische Ähnlichkeiten gibt es auch mit *Colurno-Ostryetum* Blečić 58.

Aufnahme n. 4 stellt den Typus der Ass. dar.

Ostryo-Fagetum Wraber 66, Tab. 11

Die von Wraber (1966) beschriebene und neulich von Marinček et al. (1980) wiederbearbeitete Assoziation der thermophilen Buchenwälder Sloweniens ist auch im Friaul nachweisbar. Die Ökologie sowohl in klimatischer, geomorphologischer wie in pedologischer Hinsicht stimmt mit den von den obenerwähnten Autoren dargelegten Tatsachen im wesentlichen überein. Es liegt aber zugleich auf der Hand, dass die Verschiebung der Assoziation weiter nach Westen vom illyrischen nach dem transalpinen Raum (im Sinne von Scharfetter, 1928) manche Änderung mit sich bringt, die besonders in der Abschwächung des illyrischen Charakters und in der Steigerung des dealpinen Zuges zum Ausdruck kommen. Weitere Abweichungen, wie z.B. das völlige Fehlen von *Helleborus niger,* sind von gebietseigen bedingten Lücken in der Verbreitung mancher Sippen abhängig. *Helleborus niger* weist nämlich eine Wuchsortenanhäufung im Kanaltal an der Grenze mit Kärnten und Slowenien auf, wo er aber eher in reinen montanen Buchen- bzw. Fichten-Tannen-Buchenwäldern wie auch in Schwarzföhrenbeständen auzutreffen ist, weil er sich ebenda in einem klimatischen Teilausschlussgebiet der Hopfenbuche befindet.

Es sind vor allem einige illyrische Buchenwaldarten, wie *Homogyne sylvestris*

und *Omphalodes verna*, die, westlich vom Isonzo (Soča)-Fluss nunmehr recht selten werdend, im *Ostryo-Fagetum* von Friaul mit niedriger Praesenz erscheinen. Andere Arten dagegen wie *Cyclamen purpurascens* und *Aposeris foetida* treten noch mit hoher Häufigkeit samt den Diff.-Arten illyrischer Herkunft *Primula vulgaris, Epimedium alpinum, Helleborus odorus* auf, die die *Fagion illyricum*-Angehörigkeit der Gesellschaft gewährleisten.

Die geographische Variante oder Rasse ist die von Marinček et al. (1980) im Grunde schon durch *Luzula nivea* und *Anemone trifolia* gekennzeichnete. Die noch stärkere Betonung der alpischen Einwirkung in Friaul geschieht durch das Hinzutreten von *Galium laevigatum, Sesleria varia* und *Aquilegia* cfr. *nigricans*.

Zur jedenfalls vorläufigen Charakterisierung der Assoziation haben wir vorgezogen auf die von Marinček et al. (1980) hingestellte char. Artenkombination zu verzichten und eher *Cephalanthera damasonium* als übergreifende Kennart in Vordergrund zu schieben um somit die ökologische Gleichwertigkeit des *Ostryo-Fagetum* Wraber 66 mit dem *Carici-Fagetum* Moor 52 hervorzuheben.

Wir sind ausserdem noch im Zweifel über die Haltbarkeit des *Ostryo-Fagenion* Borhidi 65, weil es sich nur durch Diff.-Arten auszeichnet; wenn man nämlich die Assoziation als grundlegende Einheit der Klassifikation aufstellt, desto mehr soll jede ihr überlegene syntaxonomische Einheit (des U.-Verb. einschliesslich) über eigene Char.-Arten verfügen. Das schliesst aber die Möglichkeit nicht aus das *Ostryo-Fagetum* als solches auch mittels *Quercetalia pubescentis*-Arten besser zu kennzeichnen.

Innerhalb der friaulisch-südostalpischen *Ostryo-Fagetum*-Rasse ist die *adenophoretosum liliifoliae*-Subass. ausgeschieden worden, die auf kühle nordexponierte Steilhänge begrenzt ist. Die Subass. hat etwas gemeinsames sowohl mit dem *Hemerocallido-Ostryetum*, woran sie manchmal nach unten hin angrenzt, wie auch mit der *homogynetosum sylvestris*-Subass. des slowenischen *Ostryo-Fagetum*. Neben *Adenophora liliifolia* treten *Cirsium erisithales, Valeriana tripteris, Aconitum vulparia, Gentiana asclepiadea, Athyrium filix-femina* u.a., um die bezeichnendsten zu nennen, auf.

In der Subass. kommen noch zwei auf die Luftfeuchtigkeit abgestimmte Trends klar zutage, nämlich eine *Viburnum opulus*- und eine *Rubus saxatilis*-Varianten, die sich längs der Nordhänge bergauf ablösen, indem die *Viburnum o.*-Var. mit *Actaea spicata, Polystichum aculeatum, Prenanthes purpurea* und *Aruncus dioicus* den Unterhang, während die *Rubus saxatilis*-Var. mit *Betonica alopecurus, Adenostyles glabra* und *Gymnocarpium robertianum* den Oberhang bewachsen. Aufn. 4-6 stellen den dazwischenliegenden Übergang dar. *Rubus saxatilis*-Var. zeigt schon Beziehungen zu *Betonica alopecurus-Ostrya*-Ges., die nebenher trockenere Felsbänder und -Rücken besiedelt.

Die diff.-artenlose Aufnahmen 10-15 bilden dagegen die "typische" Subass. der friaulischen Rasse von *Ostryo-Fagetum*.

Aufn. 5 ist der Typus der *Adenophora liliifolia*-Subass.

Ostryo-Quercetum ilicis Trinajstić (65) 75

Am Triester Golfe befindet sich eine reliktartige, extrazonale Macchie, das *Ostryo-Quercetum ilicis* (Lausi et Poldini, 1962), wo die Untermischung von wintergrünen und laubwerfenden Arten besonders ausgeprägt ist. Arten von höherem syntaxonomischen Range, wie *Quercus ilex* (V), *Phillyrea latifolia* (IV), *Clematis flammula* (V), *Osyris alba* (V), *Smilax aspera* (III), *Rubia peregrina* (III) u.a., gelten als Lokalchar.-Arten.

Schlussfolgerungen

1. Das Verhalten von *Ostrya* am Übergangsgebiet zwischen dem illyrisch-dinarischen und illyrisch-voralpischen System lässt auf ihre aussergewöhnliche ökologische Geschmeidigkeit und auf ein nur von Mannaesche übertroffenes Anpassungsvermögen schliessen. Die hohe Zahl der Gesellschaften, derer *Ostrya* teilhaftig wird hängt damit zusammen, dass die Hopfenbuche in zonalen, extrazonalen und azonalen Zönosen mit ungeschmälerter Lebenskraft auftritt. Nur ihr, samt der Blumenesche, gelingt es die hemimediterrane *(Ostryo-Quercetum ilicis)* mit der tiefmontanen Stufe *(Ostryo-Fagetum)* zu vermitteln.

2. Innerhalb dieses Höhenbereiches verhält sie sich wie eine submediterran-subozeanische Art, die eine ökologische Mittelstellung zwischen Schwarzföhre und Weissbuche einnimmt. Wärmebedürftig aber luftfeuchtgebundener als *Pinus nigra*, luftfeuchtgebunden aber wärmebedürftiger als *Fagus sylvatica*, wie beide doch auf eine gute Wasserdurchlässigkeit des Bodens angewiesen;

3. Aus den *Ostrya*-Lücken in der Übersichtstabelle (Tab. 12) ergibt es sich, dass im Interferenzbereich mit Eichen eher die mit Bodenreifung einschreitende Verminderung des Wasserdrenages als der pH-Einfluss für das Ausschalten der Art ausschlaggebend ist (vergl. *Seslerio-Quercetum, avenelletosum, Carici umbrosae-Quercetum);* die nichtbasischen Unterlagen (Flysch, Porphyr) werden nicht als solche vermieden, soweit sie steil genug sind um das Wasser abfliessen zu lassen.

Bezüglich der Flaumeiche spielt obendrein der kleinstandörtlich bedingte Kontinentalismus der Südhänge (höhere Jahrestemperaturschwankungen, grössere Sommerlufttrockenheit) eine wichtige Rolle in der Abnahme der *Ostrya*-Konkurrenzkraft (vergl. *Ostryo-Quercetum, Mercuriali-Ostryetum);* der Hainbuche gegenüber wird sie von den in konkaven Geländeformen oft eintretenden Spätfrösten stark geschädigt und von dieser verdrängt.

Aus diesen zwei sich am stärksten auswirkenden Faktoren (Lokalbzw. Regionalkontinentalismus, gehemmtes Wasserdrenage) lässt sich wohl die gegenwärtige Gesamt- und Einzelverbreitung in den Alpen erklären. Es wird nämlich den ozeanisch getönten Aussenrand der Südalpen bevorzugt (Scharfetter, 1906; Oberdorfer, 1964) und die üppigsten Bestände häufen sich dank des klimamildernden Einflusses längs der Wasserläufe an.

Ihre Neigung zu wassergesättigten Luftverhältnissen kann man übrigens auch von der Vermehrungsart indirekterweise abgeleitet werden. An trockenen und von Wasserläufen unbeeinflussten Südhängen erzeugt *Ostrya* eine Menge Fruchtstände. die seit Spätsommer bis Anfang Herbst von kornfressenden Vögeln (Gimpel

und Kohlmeise) gern gefressen werden (Zoochorie, und Förderung der geschlechtlichen Fortpflanzung als Zeichen des Unbehagens); an Nordhängen scheint dagegen die stockauschlagkräftige *Ostrya* bei eingeschränkter Fruchterzeugung auch auf vegetative Fortpflanzung durch Polychormie besonders angewiesen zu sein.

4. Die soziologische Charakterisierbarkeit der Hopfenbuchenwälder nimmt vom illyrisch-dinarischen zum illyrisch-voralpischen Teilareal ab, was auf eine verschiedene Geschwindigkeit in der Auswanderung der Arten aus Glazialrefugien zu schliessen erlaubt; Hopfenbuche soll nach Gletscherrückzug viel schneller als ihr illyrisches Artengefolge westwärts vorgedrungen sein;

5. Die Teilnahme der Hopfenbuche an der Bildung der Eichenwälder im illyrisch-südalpischen Gebiet soll eine naturgemässe Erscheinung sein und der Menscheneingriff habe wohl nur die Mengenverhältnisse der Holzarten verschoben. Die submediterrane Stufe des illyrisch-südalpischen Wuchsraumes ist also von hopfenbuchenreichen Fallaub-Eichen geprägt und nur die reinen *Ostrya*-Bestände (wie z.B. *Amelanchiero-Ostryetum. Orno-Pinetum ostryetosum. Mercuriali-Ostryetum tew, Hemerocallido-Ostryetum, Betonica alopecurus-Ostrya* Ges.) stellen Dauerstadien dar.

Wir geben hier die Abkürzungs- und Zeichenliste wieder:

A	=	Kennarten der Assoziation
A_1	=	höhere Baumschicht
A_2	=	mittlere Baumschicht
B	=	Strauchschicht
b	=	Begleiter
c	=	kultiviert und eingebürgert
D	=	Trennarten der Assoziation
d	=	Trennarten der Subassoziation und Varianten, etc.
DV	=	Trennarten des Verbandes
Dv	=	Trennarten des Unterverbandes
K	=	Kennarten der Klasse
O	=	Kennarten der Ordnung
tA	=	übergreifende Kennarten der Assoziation
V	=	Kennarten des Verbandes
v	=	Kennarten des Unterverbandes
*	=	Arten submediterran-illyrischen Verbreitungsschwergewichtes und Endemiten der Südostalpen

Geologische Unterlage:

C	=	Kolluvium
F	=	Flysch
K	=	Kalk
k	=	Konglomerat
M	=	Moräne
R/K	=	Roterde auf Kalk

In den Artennamen sind wir Ehrendorfer's "Liste" (1973) gefolgt.

Tabelle 1 - Orno-Pinetum nigrae Martin-Bosse 67 ostryetosum Poldini 82 subass. nova

	Nr. d. Aufnahme		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	
	Meereshöhe (10 m)		46	37	36	47	70	55	55	55	55	44	44	44	44	41	
	Exposition		NW	S	S	NW	S	NW	S	E	S	E	E	E	E	E	
	Neigung (°)		30	30	30	30	30	30	30	35	30	35	30	35	30	35	
	Geologische Unterlage		K	K	K	K	K	K	K	K	K	K	K	K	K	K	
	Artenzahl mit den Zufälligen		47	43	33	37	42	45	37	43	33	32	33	33	33	39	
A	*Euphorbia triflora ssp.kerneri				+		+		+		1	+					II
	*Knautia ressmannii		+				+					+					I
D	*Asperula purpurea		1	1			+	+	+	+	1	+	+				IV
	Achnatherum calamagrostis		+	+		1			+			+					II
	Asperula aristata			+			+			+	+	+					II
	*Centaurea bracteata		+	1				+				+					II
	*Bupleurum ranunculoides fr.var.canalense		1	+						+							I
	*Thymus longicaulis		+					+		+							I
	Genista germanica			+					+							+	I
	Allium ochroleucum		+	+													I
G	Quercus pubescens	A_2	1	2		1		1			2		1	1	1	2	
		B^2				1					1		+	+	+	1	IV
	Corylus avellana		1	+	1	1					+		2	2	2	2	IV
	Clematis vitalba		+						+		+			+		+	II
	Cornus sanguinea			+		+						1		+		+	II
	Melampyrum pratense ssp.		2	+		1					1		1	1	1	1	III
	Clematis recta		1	+	+	1	+				1					+	III
*/	Stachys labiosa/recta*			+		+	+	+	+				+		+		III
	Molinia altissima		1	1					1	1	1	+	+				III
	*Campanula cespitosa			+			+			+	+						II
	Galium lucidum					+	1	+	+								II
	Serratula tinctoria		+		+							+					I
	Thalictrum minus		1						+		+						I
	Potentilla erecta				1				+			+					I
	Thesium bavarum				+			+	+								I
	Origanum vulgare				+	+			+								I
	Teucrium montanum						+	+				+					I
	Buphthalmum salicifolium		+	+			+	+	+			+				+	III
	Carex humilis		2			1	1	1	+								II
	Salix appendiculata								1	+		1					I
	*Salix glabra									+	1	1					I
	Juniperus communis												+	+		1	I
	Genista tinctoria												+	+		1	II
	Vinca minor												+	2	2		I
	Verb.-u. Ordnungs- Char.-Arten (Erico-Pinion,Erico-Pinetalia)																
	Pinus sylvestris	A_2					1	1									
		B^2								+	+					+	II
	*Pinus nigra	A_2				1					1					1	
		B^2				+			+		+						II
	*Rhamnus saxatilis			1	+	+	1	1		+	2		+			+	IV
	Cotoneaster tomentosus						1	1		1			1	1	1		III
	Erica herbacea				4	3	3	4	3	3	3	3	3	4	3	3	V
	Epipactis atrorubens		+	+	+	+	1	+				1	1	+		+	IV
	*Chamaecytisus purpureus		+	+	1	1	1		+	1	1	+				+	IV
	Carex alba			1	1			+	1	+	1	1	+	1	+		IV
	Polygala chamaebuxus			1		1	1	1			1	+		1		1	III
	Begleiter																
	*Fraxinus ornus	A_2			1	2	1	2				2	2	2	2	2	
		B^2	2	1	1	3	1		1	+	2	2	1		2	1	V
	*Ostrya carpinifolia	A_2	2		3	3	3	3	3	2	1	3	3	3	3	3	
		B^2	2	1		3				3	2		1			3	V
	Sorbus aria	A_2			1	1	1	1					1				
		B^2	+		+							+	1		+	+	IV
	Picea abies	A_2					1							1	1	1	
		B^2											+		1	1	III
	Fagus sylvatica	A_2			1			1					1				
		B^2													1		II
	Amelanchier ovalis			1	+	1	1	2	+	1	1	1	1	1	1	1	V
	Berberis vulgaris		+	1		+					1	1		+	1	+	+	IV
	Viburnum lantana		1	1	+	+		1						+	+		+	III
	Coronilla emerus		1					1	+		+	1				+	III
	Frangula alnus				1				+	+		+	+				II
	Crataegus monogyna		+			+			+							+	II
	Rhamnus cathartica		+						+					+			I
	Rosa canina				+	+									+		I
	Cornus mas								+				+			+	I
	Sesleria varia		+	1	1	3	1	2		1	1	1	3	3	3	2	V
	*Cyclamen purpurascens			+	+	1	+	+	+	1	1	+	1	1	1	1	V
	Calamagrostis varia			+	1	1	+	1	1	1		+	1	1		+	IV
	Teucrium chamaedrys			+	+	+	+	2	+		1		+	+	+		IV
	Peucedanum oreoselinum		1	1	+	+		+		+		+	+	+	+		IV
	Brachypodium rupestre				2			1	1	1	+		1	+	1		III
	Vincetoxicum hirundinaria		2		+			+		1	+			+	+		III
	Cruciata glabra		+		+				+			+	+	+	+	+	III
	*Anemone trifolia				+	+		+		+		+		+	+	+	III

Viola hirta		1	+		1			1		1					1	III
*Galium laevigatum		+			1			+				+	+		+	III
Hepatica nobilis					+	+			+				+	+	1	III
Anthericum ramosum		+	+			+				+		+				II
Silene nutans		+	+		+			+							+	II
Lembotropis nigricans		1	+									+			+	II
Chamaecytisus hirsutus				+	1									+	+	II
Verbascum austriacum					+		+						+		+	II
Pimpinella saxifraga		1	+												+	I
Campanula glomerata		1	+							+						I
*Mercurialis ovata						+			+	1						I
Fragaria vesca								+					+	+		I

Tabelle 2 - Frangula rupestris-Prunus mahaleb - Gesellschaft

Nr. d. Aufnahme		1	2	3	4	5	6	7	
Meereshöhe (10 m)		4 5	1 0	3 5	3 1	2 4	4 0	1 5	
Exposition		S	-	-	S	-	S	S	
Neigung (°)		5	-	-	5	-	2 0	1 0	
Geologische Unterlage		K	K	K	K	K	K	K	
Artenzahl mit den Zufälligen		1 7	1 3	1 4	1 7	1 5	1 4	1 4	
Berberidion-Arten									
Prunus mahaleb		2	2	3	3	3	3	2	V
*Frangula rupestris		+		1	1	1	+	1	V
*Asparagus acutifolius	D	1	+		1		+	+	IV
*Rubus ulmifolius	D		1	+		1	1	1	IV
*Cotinus coggygria				1	1	1		+	III
*Pistacia terebinthus	D		1					+	II
*Coronilla emerus ssp.emeroides			1		1				II
Viburnum lantana				1					I
Prunetalia-Arten									
Rosa canina		+		+		1	1		IV
Clematis vitalba		1		+					II
Corylus avellana				1			1		II
Prunus spinosa			1						I
Crataegus monogyna					1				I
Querco-Fagetea-Arten									
*Fraxinus ornus		2	1	1	1	2	2		V
*Ostrya carpinifolia		1	1	1			1	1	IV
Quercus pubescens		1		+		1	1	1	IV
Hedera helix		1			r	1		1	IV
Cornus mas						1	1	+	III
Acer monspessulanum		1		1					II
Tilia cordata		1							I
*Sesleria autumnalis		+	1	1	+	1	1		V
*Cyclamen purpurascens			+		r	+		r	IV
*Paeonia officinalis		+				+			II
Convallaria majalis		+							I
Campanula trachelium		+							I
Begleiter									
Juniperus communis			+	+		1	+	1	IV
*Geranium purpureum		+					+	+	III
Brachypodium rupestre		+						+	II
Galium lucidum			+		+				II
*Seseli gouanii			+		+				II

Tabelle 3 - Ostryo-Quercetum pubescentis (Ht.) Trinajstić 74

				1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	
	Nr. d. Aufnahme			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	
	Meereshöhe (10 m)			19	39	17	12	8	14	14	12	16	15	16	40	14	13	7	11	9	12	23	36	35	37	46	33	29	19	
	Exposition			S	S	S	W	NW	S	S	SSE	SW	S	W	SE	NW	S	S	–	S	S	S	SW	W	N	N	S	SE	S	
	Neigung (°)			15	4	15	25	8	25	20	15	10	25	20	15	20	15	10	–	12	5	20	15	20	5	15	10	10	20	
	Geologische Unterlage			F	F	F	R K	F	F	F	F	F	F	F	F	F	K	K	K	K	K	K	K	K	K	K	K	K	K	
	Artenzahl mit den Zufälligen			16	30	25	39	35	26	42	33	38	31	34	34	31	24	25	32	26	38	25	34	14	39	33	34	33	28	
A	*Inula spiraeifolia						+			1		+	1				+	+		+	+	1	1							II
D	*Coronilla emerus ssp. emeroides	K		1		2	1	1	2	1	1	1	1			1	1	+			+	2		+	+			1	+	IV
	*Cotinus coggygria					1		1	2		2	+				+	2	3	2	2	2	2	2	2	+		1		3	IV
	*Rubus ulmifolius				1		+	2	1	1	1			2	+		+		1	1		+	1				1		+	III
	*Asparagus acutifolius	b		1			+	+	1	1	1		1	+		1	2	2	1	1	1	2	1	1	+		1		1	IV
	*Lonicera etrusca			1	2	1	1	1		+		+	1		1		1	1	1	1	+				+					III
	Teucrium chamaedrys					1				1		+	1		+		1	+	+	+	1		+	+		+	+	1	1	IV
	Clematis vitalba	K			1	+	+	1	1		1				+				+	+					1	+	+			III
	*Silene italica	b				1				+	+	+		+	1	+								+			+	+	+	III
	*Viola alba ssp. scotophylla									+		1						+		+									+	I
d	Acer campestre	K	A_2	1	1		+																							
			B	+						+	1			+		1									+					II
	Ulmus minor		A_2		2					1																				
			B		2	+	1	+								1														II
	Ligustrum vulgare			1	2	1		2	+	1	1	1	1	1	+															III
	Cornus sanguinea				1	1	2	1	1	+	+			1								+			+					II
	Prunus avium							+			+				+	1									+					I
	Hieracium racemosum v. barbatum	b			+		+	+	r	+		+	+	+	1	+														II
	Lathyrus niger	O			+		+			1		2	2	1	+								+						+	II
	Veronica chamaedrys	K			+		+			+		1			+	+														II
	Tamus communis				1		+	1	+					1		1													+	II
	Festuca heterophylla	b			1			1		1		2	1													+				II
	Peucedanum cervaria							+		+	+		+	+							+									II
	Cephalanthera damasonium	K			+			+								+														I
	Carex flacca	b		+	+		+	+	1								+			+										II
	Brachypodium sylvaticum	K			+		+	2																						I
	Chamaecytisus hirs./supinus*	O					+		+	2	+	+	+		+	+						+		+	+		+	+		III
	Tanacetum corymbosum									1	1	2	1	+																I
	Solidago virgaurea	b								+		+		+		1							+	+						II
	Trifolium rubens									+	+			+	+															I
	Clinopodium vulgare									+		+	+																	I
	*Knautia drymeia ssp. tergestina	V										+			+	1														I
	*Galium schultesii	K										+				+														I
	*Dianthus monspessulanus	V										+		+																I
	Genista germanica	b										+			+															I
	*Pistacia terebinthus	H							+								1	1	1	1	1	1								II
	*Paliurus spina-christi	K				1											1	1	1	+		+								II
	*Smilax aspera	b																1		1	+									I
	*Clematis flammula																		+		+									I
	*Celtis australis	V																	1		+									I
	*Osyris alba	b								1		2					2	+	+	1										II
	Carex hallcrana																1	1		1	+									I
	*Rubia peregrina																1	+												I
	*Mercurialis ovata	V																			+	+		1	+	1	+		+	II
	Cornus mas	O																	2				1		1	1	2	1	2	II
	Rosa canina	K																					+			+	+			I
	*Helleborus odorus v. istriacus	V					+	+																	1	1	+	+		I
	*Paconia officinalis																						+	+			1			I
	*Peucedanum schottii																						+				+			I
	Sorbus aria	O	A_2																					1						
			B																				1	1	2	1				I
	Prunus mahaleb	K			+													1	2	2	+	1		1	1					II
	Dictamnus albus	b															+	+			+		+	+	+					II
	Thalictrum minus									+		+		+							+			+	1	+				II
	*Satureja variegata																	+		+		+	+	+						I
	Geranium sanguincum									+						+			+		+			+	+					II
	*Quercus cerris	O	A_1																									2		
			A_2																								2	2	2	
			B																							1		2		I
	Hieracium sabaudum	b																									+	+	+	I
	Quercus pubescens	O	A_1	3	2		4			3		4	2			3														
			A_2	2		3		4	4	2	3	2	3		3	1	3	3	2	3	3	2	3	2	2	1	3	1	3	
			B			3		3	1	2	1	1	2		3	1	2	2		1	2		2		1			1	2	V
	*Ostrya carpinifolia	V	A_2	1			1										1		3	2	1			3	2	3		2		
			B			1									1	1				2	1				3	2	1	2		III
	*Fraxinus ornus	O	A_2	1					2								1	1				3		2		2	1			
			B	2	2	1	1	1	1	2	2	2	2	2	1	1	2	2	2	2	2	2	3		2	2	3	2		V
	Robinia pseudacacia	c		1																										r
	Quercus petraca	K	A_1				1			1		1	1	2																
			A_2								2			3	2										2	1				
			B								3			2	1															II
	Castanea sativa	b	B		1									+																I
	*Pinus nigra		A_2												1							1				1				
			B																1											I

*Carpinus orientalis	V	A2				1						3		2														
		B2							1			2		3							1							I
Tilia platyphyllos	K																1						1					I
Tilia cordata																	1											K
Acer monspessulanum	O	A2																	1		1	1				1		
		B2												1						1		1	1	+	1	1		II
Sorbus torminalis		A2				1																						
		B2		1				+											1									I
Hedera helix	K			3 3		2	1	1	+	1	+		1		1			1		+				2 1	1	+	+	IV
Crataegus monogyna	O			2		+	1		+	1	+		1	+	1				+	+				+	1		+	1	III
Prunus spinosa	K			+			1			+	+		1	+						+				+	+	+	+	1	III
*Frangula rupestris																	+	2		+	1	+	1	1	1	2	+		II
Juniperus communis	h			+	+	1												1								+		+	II
Viburnum lantana	K					1												1		+									I
Euonymus europaea										1			+											+					I
Colutea arborescens	O				1					1																			I
*Sorbus domestica								+						+															I
*Sesleria autumnalis	V		1		4	1	3	2	2	3	2	3	3	3	3	2	2	3	3	4	4	4	3	3	3	4	3	3	V
Viola hirta	O		1	1	+	1	+	1	1		+	1	1					1		1		+	1	1	1	1	+	1	IV
Brachypodium rupestre	b		1	+	1			1	1	1	2	1		1	2	1	2	1	1			1	1				1	1	IV
Betonica serotina				+	+	+	1		1	+	1		+							1		+		+		+	+	+	III
Melittis melissophyllum	O				+		+	+			+			1	+	+			1		+			+	1	+	+	+	III
Vincetoxicum hirundinaria	b			+			+		+		+	+		+								+	+	+				+	II
Bromus erectus				+		+		1									1			1		+					1		II
Campanula trachelium	K				+				+		+	+		+										+			+		II
Euphorbia cyparissias	h						+		+	+												+	+			+	+		II
Filipendula vulgaris								+	+			+	+	+								+			+				II
Genista tinctoria									+		1									+		+	+			+	1		II
Serratula tinctoria							+			+	+				1							+						1	II
*Cnidium silaifolium	D	v					+											+		+						+	+	+	II
*Asperula purpurea	h															+			+	+	+			+			+		II
*Asparagus tenuifolius	v																+			+		+	+			+	+		II
Dactylis glomerata	h						1		1			+		+								+							I
Trifolium alpestre	h						+		+			+		+											+				I
Carex humilis	h												+							1			1	1			+		I
Viola reichenbachiana	K			+									+					+							+				I
Allium pulchellum	h					+				+															+	+			I
Lembotropis nigricans						+								+							+			+					I
Cephalanthera longifolia	O							+				+													+	+			I
Anthericum ramosum	h														+		+					+					+		I
Campanula bononiensis	O						+			+													+						I
Ajuga reptans	h						+								+												+		I
Hypericum montanum	O											+	+									+							I
Verbascum austriacum	h											+								+			+						I
Neottia nidus-avis	K													+											+ +				I
Doronicum germanicum	h															+	+										+		I

Tabelle 4 - Seslerio-Quercetum petraeae (Poldini 64 n.n.) Poldini 82

	Nr. d. Aufnahme			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	
	Meereshöhe (10 m)			[illegible]	38	37	38	43	8	17	12	20	37	50	10	34	15	50	28	28	38	30	44	45	44	43	36	5	49	35	24	22	27	35	40	28	21	
	Exposition			N	N	N	N	NE	NNE	W	W	W	SW	N	N	N	N	N	NE	NW	N	N	NE	N	N	NW	NW	N	NW	NW	N	N	–	SSW	NW	–	–	
	Neigung (°)			10	25	25	15	3	10	8	25	20	5	12	10	25	15	20	10	12	5	20	15	20	15	20	35	10	25	5	10	25	–	5	12	–	–	
	Geologische Unterlage			K	K	K	K	K	F	F	RK	RK	F	RK	K	K	RK	RK	RK	RK	RK	RK	K	RK	RK	RK	RK	F	RK	F	F	F	RK	RK	F	RK	RK	
	Artenzahl mit den Zufälligen			19	22	31	38	36	29	37	46	46	40	45	47	30	28	31	29	32	36	49	26	46	45	58	28	41	34	47	33	49	42	41	41	45	34	
A	*Helleborus odorus v. istriacus			1	1	+		1	+	+	+	+		1	+	+	+		1	1	1	+	1	+	+	+	1	+	1			+		+	+	+		IV
	*Knautia drymeia ssp. tergestina				+		+		1	1			1	1	1	1						+		+				+	2	1	1	1	+		+	+		III
	*Pulmonaria australis						+	+											+		+		+					+		+					+			II
D	Carpinus betulus	K	A_1															1																				
			A_2	1										1						2			3					1									2	
			B															+					1							1					1			II
	Corylus avellana				1	1	1		+		+	+	1	1	2	1		1	2	2		4	2	3		1				1		2	+	2	1		2	IV
	*Primula vulgaris			1	+	1	+	+	1	+	+	+	1	1	1	1		+	1	+	+	+	1	+		+	+	+	2	1		+	+		1	+		V
	Hieracium racemosum v. barbatum	b							+		+	+		+	+							+	+		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	III
	Lathyrus vernus	K			+	1					+	+		1	1	1		+		1		+	1		+	1		+				+			+			III
	Carex montana	b			+		1								1						+						+			1			+	+		2		II
	Salvia glutinosa	K							+								+		+	+	+					+				1		+	+		+	+	+	II
	*Galium schultesii					+		+				+		+			+								+						1	+			+			II
	Digitalis grandiflora	b				+		+						1	+				+		+				+												+	II
	Symphytum tuberosum	K					+						1					+								+	+	+		+		+		+				II
	Campanula persicifolia	O						+					+											+			+		1	+			+			+		II
	Anemone nemorosa	K											1	+				+								+	+			1		+	+					II
	Carex digitata																			1			+	+										+			+	I
	Asplenium trichomanes	b		+		+																																I
	Moehringia muscosa			+																																		r
	Polypodium interjectum					+																																r
	*Ostrya carpinifolia	V	A_1					4	1																													
			A_2	3	3	3	3	2			+	1	1	2		1		1				+		1	1	1	1					1			1			
			B	4	3		2	1						1	+		1																					IV
	Quercus pubescens	O	A_1			1			3	2	4	3																	1							1		
			A_2						2	3																												II
	Acer campestre	K	A_2						2	2	1	1	1				2																					
			B						1	3			1		1		1	+		1	1					+			+	+					+			III
	*Carpinus orientalis	V	A_2								+	1																										I
	*Rubus ulmifolius	K							+	1	+		1																									I
	Tamus communis	K								+		+	2				+											+										I
	*Coronilla emerus ssp. emeroides	K							+		+	+																										I
	*Lonicera etrusca	b							1		1	+																										I
	*Asparagus acutifolius									+	+	+																+										I
	Alnus glutinosa		A_1										2																									
			A_2										2																									
			B										1																									r
	Prunus avium	K	A_1										2				+																					I
	Populus nigra	b	B										2																									r
	Fagus sylvatica	K	A_1											2																								
			B											1																								r
	Acer pseudoplatanus		B											+																								r
	Hepatica nobilis			+										1						2	+	+		1		+	+		1									II
	*Paeonia officinalis	V												+		+	+					+	+	+	+	+	+											II
	*Iris graminea	DV						+																+	+	+	+	+										I
	*Peucedanum schottii	V																+	+			+	+		+													I
	Polygonatum odoratum	O						+									1	1								+	+	+										I
	Rosa arvensis	K											+									+				+												I
	Sanicula europaea																			1		+						+				+						I
	Thalictrum aquilegifolium																					+			+		+									+		I
	*Veratrum nigrum																	+					+		+	+												I
	Melica nutans																			+		2		+														I
	*Haquetia epipactis																							+	+	+												I
	Lonicera xylosteum																					+							1									I
	Viola mirabilis																					+				+												I
	*Dentaria enneaphyllos																						+			+												I
	*Cyclamen purpurascens			1		+								+		+			+	1					+	+												II
	*Asarum europaeum ssp. caucasicum			1		2								1						3		1				1												I
	*Mercurialis ovata	V				1									+		+	1				+	+	+		+												II
	*Cnidium silaifolium	Dv									+	+											+	+	+	+	+		1									II
	*Asparagus tenuifolius	V										+			+		+	+				+		+	+	+												II
	*Frangula rupestris	K		+		+	1																			+	+											I
	Ranunculus nemorosus	b				+	+					+		+				+			+		+	+	+				+									II
	Thalictrum minus					+	+	+			+					+		+	+					+														II
	Sorbus aria	O	A_2		1	1		1								1						+	+	1		1												
			B		1		1	1						2		1	+				1		+		+						+							III
	Viola hirta				1		+	+	+	1	+	+	1			+	+						+							+			+					II
	Campanula rapunculoides	b										+	+	+									+	+		+												I
	*Cotinus coggygria	K						+		+	+	+			+												+											I
	Acer monspessulanum	O	B							+	+	+					+	2			+																	I
	Prunus mahaleb	K								+	+				+													+										I
	Ulmus minor		A_2					2																				+										
			B					1			+	+																										I

Species	Layer	Cover values in relevés (left to right)	Constancy
Tilia cordata	A_1	1 1	
	A_2	+	
	B	+	I
Anthericum ramosum		+ + + +	I
Mycelis muralis		+ + +	I
*Inula spiraeifolia		+ + +	I
Quercus petraea	A_1	2 2 2 1 1 2 1 3 3 2 3 3 2 2 3 4 4 5 4 4 1 4 3 3	
	A_2	3 1 1 2 3 1 2 1 + 2 4 1 2 2	
	B	2 1 2 + X 1 2 2 + 2 1	IV
*Fraxinus ornus	A_2	3 1 1 1 1 1 + 1 2 3 2 1 + 2 1 2 3 2 1 3 1	
	B	2 3 2 1 2 1 1 1 2 1 1 1 1 2 + 1	V
Sorbus torminalis	A_2	1 1 1 1 1 1 1	
	B	+ + 1 + + + +	II
*Sorbus domestica	B	+ + +	I
*Pinus nigra	A_1	1 2 1 1 1	
	B	+	I
Robinia pseudacacia	A_2	3	
	B	+ 3 2	I
Crataegus monogyna		+ + 1 1 + + 1 1 + + + 1 + 1 + + + + + + 1 1 1 + + + +	IV
Hedera helix		1 1 1 2 3 2 1 1 1 + + + + + + + + + + + + 1 +	IV
Juniperus communis		+ + + + + + + 1 + + + + + + 1 + +	III
Cornus sanguinea		1 + 1 3 2 2 2 1 1 3 1 1 1 2	III
Prunus spinosa		+ + + + 1 + + + + + + + +	II
Cornus mas		1 1 1 2 1 1 1 1 + + + 1	II
Ligustrum vulgare		2 3 + +	I
Euonimus europaea		1 + + +	I
Rosa canina		+ +	I
Viburnum lantana		+ + +	I
*Sesleria autumnalis		4 + 4 4 4 1 1 1 2 1 4 4 4 3 4 3 1 3 + 2 1 2 1 4 3 4 4 3 2 2 2 4 2	V
Tanacetum corymbosum		+ + + + + + 1 1 + + + + + + + + 1 1 1 + + + +	IV
Melittis melissophyllum		+ 1 +	IV
Serratula tinctoria		+ 1 + + + + 2 + 2 + 1 + + 2 1 2 1 1 1 2 1 2 1	IV
Solidago virgaurea		+ + + + + + + 1 + + + + + + + + +	III
Viola reichen./riviniana°		+ 2 + + + +° 1 + + + +° + + 1 + + +	III
Betonica scrotina		+ + + + + + + + + + + + + + + + +	III
Brachypodium rupestre		1 1 2 1 + + 2 + + + 1 + 1 + +	III
Veronica chamaedrys		+ + + + + + + + + + + + + 1 + +	III
Vincetoxicum hirundinaria		+ + + + + + + + + + + + + +	III
Campanula trachelium		+ + + + + + + + + + + + + + +	III
Chamaecytisus hirsut./supinus°		+ + + + + 1° +° +° + + + +	II
Genista tinctoria		+ + + + + + 1 + + 1 2 1 1	II
Hieracium sabaudum		+ + + + 1 + + + + +	II
Filipendula vulgaris		+ + + + + + + + + + +	II
Hypericum montanum		+ + + + + + + +	II
Dactylis glomerata		1 + + + + + +	II
Buphthalmum salicifolium		+ + + + +	I
*Dianthus monspessulanus		+ + + + + + +	II
Clinopodium vulgare		+ + + + + + +	II
Lathyrus niger		+ + + + + + 1 + 1 + + 1 + 1 + 1 + +	III
Trifolium rubens		1 + + + +	I
Cephalanthera longifolia		+ + +	I
Cephalanthera damasonium		+ + + +	I
Brachypodium sylvaticum		2 + + 2 1	I
Carex flacca		+ + + + 1	I
Buglossoides purpurocaerulea		+ + 1	I
*Lilium bulbiferum		+ + +	I
*Quercus cerris	A_1	3 1 2 2 2 3 3 5 4 3 4 3 2	
	A_2	2 2 3 1 2	
	B	3 2 1 1 2	II
*Lonicera caprifolium		+ 1	I
Crataegus laevigata		+ + 1	I
Fragaria vesca		+ 1 + 1 + + + + +	II
Trifolium alpestre		+ + + + 1 + + + + +	II
Calamagrostis arundinacea		1 1 1 1 2 2 2	II
Convallaria majalis		+ 1 + + + + 1 + +	II
Melampyrum vulgatum		1 + + 2 + +	I
Molinia altissima		1 + 3 + 1 1 1	II
Potentilla erecta		+ + + + + +	I
Hypochoeris maculata		+ + + + + +	I
Euphorbia dulcis		+ + + + +	I
Cruciata glabra		+ + + + 1	I
Potentilla alba		+ 2 2 1	I
Silene nutans		+ + + + + +	I
Polypodium vulgare		+ + + +	I
Agrostis tenuis		+ + + +	I
Calluna vulgaris		+ + + + +	I
Lembotropis nigricans		+ + + +	I
Pteridium aquilinum		+ 1	I
Luzula multiflora		+ + 1 +	I
Succisa pratensis		+ +	I
Luzula nemorosa		1	I
Carex fritschii		+ + 2	I
Castanea sativa	A_2	1 1 2	
	B	1 1	I
Avenella flexuosa		+ 1 + 1 + + 1 1	II
Erica herbacea		+ 1 +	I
Polytricum formosum		+ + + 2	I
Leucobryum glaucum		+ + +	I
Genista germanica		+ +	I
Dicranum scoparium		+ +	I
Festuca tenuifolia		+ +	I
Veronica officinalis		+	I

Tabelle 5 - Betonica alopecuros-Ostrya carpinifolia - Gesellschaft

Nr. d. Aufnahme		1	2	3	4	5	
Meereshöhe (10 m)		47	48	22	52	112	
Exposition		SW	SE	N	SE	S	
Neigung (°)		45	50	40	45	70	
Geologische Unterlage		K	K	K	K	K	
Artenzahl mit den Zufälligen		27	32	32	26	37	
Diagnostische Artengruppe							
Calamagrostis varia		1	2	2	1	1	V
*Betonica alopecuros		+	+	+	1	+	V
Carex flacca		1	1		+	+	IV
Buphthalmum salicifolium		1		1	+	+	IV
Verbascum nigrum		+			+	+	III
*Cirsium erisithales			+	+	+		III
Erica herbacea			1		2		II
Diff.-Arten d. Varianten							
Sesleria varia		3	2	2	+		IV
Brachypodium rupestre				1	3	2	III
Molinia altissima					2	4	II
Verb.- u. Ordnungs-Char. u. Diff.-Arten (Ostryo-Carpinion, Quercetalia p.)							
Tamus communis		1		+	+		III
Coronilla emerus		2	2	2			III
Viburnum lantana			+	1			II
Crataegus monogyna		1					I
Melittis melissophyllum				+	+	+	III
Carex alba				+	+	+	III
Hypericum montanum		+				+	II
Cephalanthera longifolia		+				+	II
Clematis recta			+			+	II
Teucrium chamaedrys			+			+	II
Galium x centroniae			+			+	II
Arabis turrita			+				I
Viola hirta			+				I
*Peucedanum schottii				+			I
*Aristolochia pallida				+			I
*Asparagus tenuifolius				+			I
Hierochloë australis					+		I
Chamaecytisus hirsutus						+	I
*Lilium bulbiferum						+	I
Bäume							
*Ostrya carpinifolia	A_2	3	3	3	3	2	
	B	3	1		1	1	V
*Fraxinus ornus	A_2	2	2	2	3	1	
	B	1	1				V
Sorbus aria	A_2	1	1		1	1	IV
Fagus sylvatica	A_2				1	1	
	B					1	II
Quercus pubescens	A_2			1			
	B			1			I
Tilia cordata	A_2			1			I
Acer pseudoplatanus	A_2				1		I
*Pinus nigra	A_2					1	I
Sträucher							
Rosa canina		1	+			1	III
Daphne mezereum		+	1		+		III
Corylus avellana			2	1	1		III
Clematis vitalba		1		+			II
Hedera helix		1	1				II
Salix appendiculata			1	1			II
Frangula alnus				+	1		II
Lonicera xylosteum		1					I
Euonymus europaea			+				I
Amelanchier ovalis				1			I
Berberis vulgaris				+			I
Cornus sanguinea				1			I
*Laburnum alpinum					1		I
Lonicera alpigena					+		I
Kräuter							
Salvia glutinosa		1	1	1		+	IV
Vincetoxicum hirundinaria		+	+	1		+	IV
*Cyclamen purpurascens		+		+	+		III
Clinopodium vulgare		+		+		+	III
Hepatica nobilis		1		+	+		III
Melica nutans			1	1		+	III
Lamiastrum flavidum		+	+				II
*Galium laevigatum			+			+	II
Laserpitium latifolium			+	+			II

Tabelle 6 - Mercuriali-Ostryetum Poldini 82 ass.nova

	Nr. d. Aufnahme			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	
	Meereshöhe (10 m)			32	30	65	57	55	53	30	43	61	38	27	47	27	40	40	42	32	70	39	38	19	
	Exposition			W	W	SE	S	E	S	S	SSE	SE	NNW	E	SSW	W	S	SSW	E	SSE	SSW	S	S	W	
	Neigung (°)			20	15	20	5	30	15	40	35	45	25	10	15	15	40	-	35	-	35	35	25	50	
	Geologische Unterlage			K	K	K	K	K	K	K	K	K	K	K	K	K	K	K	K	K	K	K	K	K	
	Artenzahl mit den Zufälligen			33	38	36	34	40	41	34	39	34	45	47	38	45	42	47	40	41	28	51	55	36	
tA	*Mercurialis ovata	V		+	+		+	-	-	1	1	1	+	1	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	V
	Euphorbia angulata	V					+					+	+		+							+	+		II
	Arabis turrita	D												+	+	+			+	+				+	II
	*Inula spiraeifolia	V					+													+	+				I
D	*Melampyrum velebiticum			+	1						1							+				1	+	+	II
	Prunus mahaleb													1				1		1					I
	*Frangula rupestris			r											+			+		+					I
d	Hedera helix	K		2	3	2	1	1	1	1	+		+	1	1		+	+		+		+	1		IV
	*Asarum europaeum ssp. caucasicum				1	1										+									I
	Coronilla emerus									1	1	1	1	2	1	1	1	2	2	2		1	+	1	IV
	Amelanchier ovalis									+	1	1		1			1	+	+	+		+	+	1	III
	*Rubus ulmifolius						1		2	1				+	+	+		+		1		1			III
	Geranium sanguineum	b					1	+	+		+		+	+			+	+		+		+	+	+	III
	Vincetoxicum hirundinaria						1	+	+	1		1	2	+	+	2		+		+			+		III
	*Ruscus aculeatus						1		2	-	+		2	1	1	+	1	+				1	1		III
	Teucrium chamaedrys							+		+	+	+		+			1	1		1		+		+	III
	Brachypodium rupestre						1		1		2	1				+		1			1	+		1	III
	Anthericum ramosum								+		+		+			+				+		+	1	1	II
	Calamagrostis varia						-	1					+	+					1		1			1	II
	Allium pulchellum										+			+	+		+					+			II
	Vicia cracca											-					+	+					+		I
	Sesleria varia			+		1	1	1		2	2	4	4	3	+			+	1				1	1	IV
	Carex alba			1	+									2	4	3	1	1	2	2		1	1	2	III
	Molinia altissima							+	+							+					3	2	2	2	II
	Laserpitium prutenicum																					+	+		I
V	Laburnum anagyroides	B		1																					x
	Hierochloë australis											+		+	1			+					+		II
	*Lilium bulbiferum							+					+					-			+			+	I
Dv	*Helleborus odorus	K				+	+		+				1			+									II
	*Viola alba ssp. scotophylla													+	+										I
V	*Ostrya carpinifolia		A_1		2		3									2									
			A_2	4		3		4	2	3	2	3	4	4	4	4	1	2		3	2	2	2	3	
			B	1	3	1					1	1			2		2	3	3			1		2	V
	*Asparagus tenuifolius						+	+				1					+				+		+		II
	*Peucedanum schottii			+														+							I
	*Dianthus monspessulanus																			+		+			I
	*Aristolochia pallida					+																			x
	*Pulmonaria australis						+																		x
1)	*Veratrum nigrum	K										+													x
	*Paeonia officinalis												+												x
DV	*Iris graminea						+					+	+								+		+		II
O	*Fraxinus ornus		A_1		1										1	1									
			A_2	3	1	2	1	2	2		2	1	2	2		2		2	2	2		2		1	
			B	1		1			2	2	2				2	2	2		2	2	2	1	2	2	V
	Quercus pubescens		A_1				2									1							2		
			A_2		1	2			1		2		1	2			3	1	1	1		3	3	2	
			B			1				r	1	+			1	+	1	1	1	1		+		1	V
	Sorbus aria		A_1												1										
			A_2					1			1	1	2	2	2	+									
			B	+			+		+	1	1	1					+	+	1					+	IV
	Crataegus monogyna				1	1		+	1	1	+						1			1		1	1		III
	Cornus mas							1	+					1	1	1			1			1			II
	Melittis melissophyllum						1	+	+	1	+	+	1			+	1		+		+	+	+		IV
	Viola hirta				+			+			+			+		+	1	1	+	1		1	+	1	III
	Silene nutans			+						+	+			+	+	+	+	+	+			+		1	III
	Cephalanthera longifolia				+	+					+			+	+	+		+							II
	Chamaecytisus hirsutus																	+	1			+	+	+	II
	Campanula persicifolia				+										+				+						I
	Tanacetum corymbosum					+							+					+							I
	Hypericum montanum																		+		+				I
	Lathyrus niger								+																x
	Buglossoides purpurocaerulea																+								x
K	Quercus petraea		A_2					2	3									1			1		2		
			B																		+				II
	Tilia cordata		A_1		2																				
			A_2		1																				
			B		1																		1		I
	Fagus sylvatica		A_2					1													1				
			B																		+				I
	Acer campestre		A_2																				1		
			B						+																I
	Carpinus betulus		B						+																x
	Viburnum lantana			+	+		1	1	+	+	2	+	1	1	1	+		+	+	+	1	2	1	+	V
	Cornus sanguinea			1	2	1		1	1	1			1	2	1		1	2	1			+	2		IV
	Corylus avellana			2	2	2						1				3	1	1	1	1	+	1	2		III
	Rhamnus cathartica					+	+	+		+			1				+	1		+	+			+	III
	Ligustrum vulgare							1	+		1			+			1	1				1	1		II
	Euonymus europaea			1		+			+							+									I

Clematis vitalba		+								1		1	1									I
Berberis vulgaris		+						+										+	+			I
*Lonicera caprifolium			1			+					+											I
Rosa canina				1											+				+			I
Prunus spinosa			2	1																		I
Rosa arvensis					+							+										I
Daphne mezereum									+	1												I
Lonicera xylosteum													1		+							I
Cruciata glabra	+	+	+	+	+	+			+	+	+	+	+	+	1	+	+	+	+	1	+	V
*Cyclamen purpurascens	+	+		+	+	+		1	+	+	1	1	1	1	+	+	+		1		1	V
Hepatica nobilis	+	+	1			1	+	+	+	1	+	1	1	+	+	+			+			IV
Salvia glutinosa		+	+		+			+		+	+	+		+		+		+		1	1	III
*Anemone trifolia	+	+		1		1		1	1							+	+	+	+			III
Melica nutans	+	+	1	+	1					+		+		+	+					1		III
*Primula vulgaris		1	1	+	+						+	1	+			+			+	+		III
Viola reichenbachiana	1		+					+					+	1			+		1	+	+	III
Tamus communis			+				+		+	+				+		+			+	+	+	III
Euphorbia dulcis					+	+	+	+						+		+		+		+	+	II
*Galium laevigatum	+					1							2	1		1			+	1	+	II
Carex digitata		+			+	+					1				+	+			1			II
Epipactis helleborine	+	+			+									+		+						II
Campanula trachelium	+	+								+				+								I
Viola mirabilis		1			1	1				+												I
*Knautia drymeia			+			+										+						I
Symphytum tuberosum			+									1								+		I
*Epimedium alpinum					1											1		+				I
Lamiastrum flavidum		+											1									I
Cephalanthera damasonium				r													+					I
Vinca minor											+		2									I
Cardamine impatiens	+																					x
Convallaria majalis						+																x
Neottia nidus-avis										+												x
Lathyrus vernus										+												x
Dryopteris filix-mas													+									x
Juniperus communis		+	1			+	+		+					1			+		1	+		III
Castanea sativa										1			+	+			r	1	1	1		II
Carex humilis			r	+	1			+						1		1	+	+		1	1	III
Solidago virgaurea						+	+			+	+		+	+		+	+		+	+		III
Serratula tinctoria		+			+	+			1	1					+			+	+	1		III
Peucedanum oreoselinum	+			+				+	+						+		+	+			+	II
Clematis recta	+							1						1	+		1		1	1	1	II
*Betonica alopecuros	+	+	+						+	+								+				II
*Aquilegia einseleana	+		+		+				+	+											+	II
Thesium bavarum	+								+					+	+					+		II
Fragaria vesca		+			+	+						+	1									II
Frangula alnus					+									+					+	+	+	II
Hieracium sylvaticum					+		1		+			+	+									II
Lembotropis nigricans								+			+	+					+				+	II
Moehringia muscosa	+	+											1						+			I
Carex montana			2			+				+										1		I

1) Veratrum nigrum gehört zur Querco-Fagetea-Kl.

Tabelle 7 - Buglossoido-Ostryetum Gerdol, Lausi, Piccoli et Poldini 82 ass. nova

	Nr. d. Aufnahme			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	
	Meereshöhe (10 m)			21	12	50	43	61	55	54	60	56	61	54	54	82	84	62	50	55	53	56	35	40	40	37	39	48	44	25	16	17	28	
	Exposition			SSE	SSE	S	SSW	SSW	SSW	SSW	S	SSW	S	S	SW	S	S	S	S	S	ESE	SSW	E	-	SE	W	N	-	S	NW	N	N	N	
	Neigung (°)			20	40	30	30	30	10	15	35	40	35	10	15	50	35	35	15	15	35	35	20	-	5	35	30	-	20	30	40	20	45	
	Geologische Unterlage			K	F	K	K	K	K	K	K	K	K	K	K	K	K	K	K	K	K	K	K	C	C	K	C	C	K	K	K	K	K	
	Artenzahl mit den Zufälligen			41	30	32	50	48	51	55	52	50	42	46	59	54	60	41	51	41	45	47	44	30	25	40	35	47	48	35	36	33	29	
tA	*Asparagus tenuifolius	V					1		+	1		+		+	+	+	+		+	+	+			+		+								III
	*Dianthus monspessulanus					+					+					+	+			+		+						+	+					II
	Buglossoides purpurocaerulea	B		+			1	+				1	-			2	1																	II
D	Euphorbia amygdaloides				1				+						+						+								1	+				I
	Acer campestre	K	A_2		1			1	1		2	1					1						1						1		1	2		
			B	1		+	+		+	1	1		+	+	+	+		+	+	+							+	+		+				IV
	Quercus petraea		A_1		1		2	2	2	2	1		1	1	2	2		2	3	3	3	3	2	3	3	3	3	3	2					
			A_2				2											1	2	2	2	1		2	2		2	1			1			
			B								+			+					2		+			2	1		1	3						IV
	Carpinus betulus		A_2				3	1	2	1		2	1	1	1				1		1	1				2		1	1					III
	Prunus avium		A_1																							1					1			
			A_2			1		1														1							1				1	
			B			1	+	1			+			1		+	+		+	+	+	+		+	+			1			1			III
	Tilia cordata		A_2			1											1									1			2	3		1	1	
			B		1									+	+		+						1	1		+	+	+	1	1				III
	Fagus sylvatica		A_1				1						1	1																				
			A_2				+			1	1		1				1					1							1					
			B							1				+																				II
	Acer pseudoplatanus		A_2																												1			
			B			+																	1			+	+	+			1			I
	Fraxinus excelsior		A_1								1																		2				1	
			A_2								1																							
			B						+		1											+							1					I
	Ulmus glabra		A_1									1																						
			A_2						+			1														1								
			B																			+				+								I
	Rosa arvensis			+	2	+	1	+	+	1	+	1	+	1	+	1	1		+	+	+	+	+	+			1		+					IV
	Euonymus europaea						+	+	+	+		+				+	+	+		+		+	1			+			+			+	1	III
	*Pyrus pyraster v. achras			+			+	1		+	+					1	1		+			+				+		+	+					II
	Campanula rapunculoides	b					+	+					+			+	+							+			+				+	+	+	II
	Melampyrum vulgatum								+	+		+			+				+			+		+	+			1						I
	*Knautia drymeia	K		+	+	+									+					+	+							+	+					I
	Brachypodium sylvaticum					1				+											+						1			1			1	I
	Lathyrus vernus							1		1					+							1						1			+			I
d	*Rubus ulmifolius	b		1	2	1			+		+																		1				+	II
	*Ruscus aculeatus			1	2	1																	1							+		+	1	II
	*Asparagus acutifolius			1	1	+																												I
	*Lonicera caprifolium	K		1	1																													I
	Lonicera xylosteum										+				+	+		+	+															I
	*Rhamnus saxatilis	b								1				+	1																			I
	Polygala chamaebuxus						1	2	+	1	1	+	1	2	1	1	+	+	+	+												1	+	III
	Calamagrostis varia					+	1	+	+	1	+	+		1	+	+	1			+		1								1				III
	Clematis recta						1	1	1	+	1		1	1	1	1	+	+	+										1				+	III
	Carex humilis			+			1	+				+			1	1	1	+							1				1					II
	Neottia nidus-avis	K					+				+		+	+				+		+														I
	Castanea sativa	b	A_1									+									1		3		1	1	2							
			A_2		2						1										1	1					2							
			B		1									+			+		1	1		+		1				1	+					III
	Sorbus aucuparia																			+	+			1			+							I
	Euonymus latifolia	K																				+					+							I
	Carex montana	b			+				1	+						+	1		2	1	1	1	1					2						II
	Festuca heterophylla					1										+	1			1		2	1	1	1			+	1	+				II
	Molinia altissima											+		+			1		1	1	+		+		2			1						II
	Hieracium umbellatum																		+	1	1	+	+	+	1			1						I
	Convallaria majalis	K													1						+			+		+	+	+						I
	*Epimedium alpinum																						2	3	2	1	1	1			1			I
	Calamagrostis arundinacea	b																					1	1		+	+	+						I
	Salix appendiculata																														1	1	2	I
	Alnus glutinosa		A_2																												1		1	I
	Populus nigra		A_2																												1			+
	Populus tremula		A_1																														1	+
	Aruncus dioicus																									+			+		3	1	+	I
	Angelica sylvestris																														1	+	+	I
V	Laburnum anagyroides	B				+			+			+	+					+														1		I
	Hierochloë australis			1				1		+							+												+					I
	*Lilium bulbiferum							+	+	+			+																					I
Dv	*Helleborus odorus	K				+																	1							1	1			I
DV	*Iris graminea	b															+						+											I
	*Melampyrum velebiticum																												1					+
V	*Ostrya carpinifolia		A_1					1	2		3	3	3	3	1	3	2	3		1			1			2				4				
			A_2	4	2	3	2	1	1	2	2	2	2	2	3		3	2					3			1	1		2	3	3	2	2	
			B	3						1	2	1				1	2	1		+								+	2		4	3	3	V
	*Aristolochia pallida			+		+																	+											I
	*Mercurialis ovata			+																												+		I
DV	*Cnidium silaifolium			+																														+
V	*Pulmonaria australis				+																													+

			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	
O	*Fraxinus ornus	A_1	2	2			1	1	1	2	2		1	2		1	1	1		1	2								2	1	2	2	
		B	2	2	3	1			1	2	2	2		2	2	1	2	2	3		2	3	1	1	1	1			1	2	2		V
	Sorbus aria	A_2					1	+	+		1		1		1	1				1					1					1			
		B	+			+					1	+	1	+					1		1	1	1	1		1	+				1		IV
	Quercus pubescens	A_1				2		2	1		2	2	2	2	3	2	1					1											
		A_2	2	2	1	2		1	1				1			1	1		1			1											
		B	1	1				1		+			1		1	1	1											1					III
	Cornus mas		3		1	2	2	1	1	+	1	1	1		+	2		1			+				1			2			1		IV
	Melittis melissophyllum		1	+		1	1	+	1		1		1	1	+	+	+	1	1	+					+	+							III
	Viola hirta			1		1	1	1	1	+		+	1	1	1	+	+	+		+	+							1					III
	Cephalanthera longifolia						+	+		+					+	+	+	1	1	1	+		+		+				+				III
	Chamaecytisus hirsutus		1					+			+			1	+		+	+		+			+				1						II
	Lathyrus niger		+																						+								I
	Tanacetum corymbosum		+																														x
	Hypericum montanum															+																	x
	Arabis turrita																													+			x
K	Hedera helix		1	1	2	2	1	2	1	2	1	1	1	1	1	1	2	1	1	+	+	1		+	1		+	2	4	1	1		V
	Corylus avellana					3	1	1	2	2	1	1	1	2	+	1	+	1		1	1	3	1	1	1	1	+	2	3	1	1	2	V
	Crataegus monogyna		+	1	1	+	+	+	1	+	+		1	+	+	+		+	+	1	+	+	+	+	+	+	+	+	+				V
	Cornus sanguinea			1	1	1	1	1	1	1	+	+		1			1	1	1	1	1	2		1	1		1	1	2		+	1	IV
	Viburnum lantana		1				+		1	1	+	1	1	1	+	1	+	+				+					+			1	+	+	III
	Rhamnus cathartica				+	+		+	+	+	+		1	+			+	+		+	+	+					+	+				1	III
	Clematis vitalba				1		1			+		1	+	1			+		+		+	1			+			+		1	1	1	III
	Tamus communis		2	2		+	+				+	+	+	+	+		+		+	+	+	1							+	1	+	1	III
	Ligustrum vulgare		2	2	+	+			+	+					+			+			+			+	+		+	+					II
	Coronilla emerus		+			+	+			+					1	1						+			+			+	1	1	1		II
	Prunus spinosa		1	+			+		+		+		+		1	+																	II
	Berberis vulgaris		+			+		+	+	+		+	1	+	+																		II
	Malus sylvestris					+							+	1				+			+												I
	Daphne mezereum																										+						x
	Cruciata glabra		+	+	1	+	+	1	+	+	+	+	+	+	+	+	1	+	+	+	+	+				+	+	+	+	+	+	+	V
	Carex digitata		1			2	1	+	2	2	1	1	1	1	+	+	1	1	+	2		+	1		1	1	1	1	3	1	1	1	V
	Salvia glutinosa			1		+	1	+	1	1	+	1	1	1	+	+	+	+	+	+	+	+		+	+	+	+	1	+	+	1		V
	Hepatica nobilis					1	1	1	1	1	1	+	1	1	+	+	1	1		+		1			1	1	+	1	+	+	1		IV
	*Primula vulgaris					+	+	+		+	+	+			+	+			+	+	+	+			+	+	+	+	1	1	1	1	IV
	*Cyclamen purpurascens					1	1	1	1	1	1	1	1	+	1	+	1	+		+	1				+			1		+	+	1	IV
	Melica nutans		1		+	+		+	+	+				+		+		+	+	1	+	+		+			1	+	1		1		III
	Epipactis helleborine					+	+	+	+	+	+	1	1	+	+	+	+	+	+	+	+					+	1						III
	Viola reichenbachiana					1		+	+	+				+	+			+	+	+		+	1	+	+	+	1	1	1				III
	*Anemone trifolia					+	+	+	+		+				+	+		+		+		1	+			+	+	+	+	+			III
	*Galium laevigatum					1	1	1		+	1	1	1	1		+				+	+	+			+			1		+		1	III
	Campanula trachelium					+	+			+	+				+	+			+	+	+							+	1				II
	Vinca minor				+			2	3			2		3		+									1			1			1		II
	Euphorbia dulcis		+			+		+	1						+	+											+						II
	Symphytum tuberosum		+								+					+						+											I
	*Asarum europaeum ssp. caucasicum							1	1		1																			+			I
	Lamiastrum flavidum							+		+																			1				I
	Pulmonaria officinalis										+									+	+												I
	Viola mirabilis																			+													x
	Polygonatum multiflorum																				+												x
b	Picea abies	A_1						1				1		1				2	2		1			1	1		1						
		A_2				1		+	1		+						1						1										
		B					+		1	+		+	1	1		+	+		+	+					+		+						IV
	Juniperus communis							+	1	1	+	+	1	2		+		+		+							+				+		II
	Frangula alnus											+	+					+		+		+	+							1			II
	Rubus coryfolius							+	+		+			+															1				I
	Solidago virgaurea			1			+	+		+	+	+			+		+	+	+	+	+	+		1			+		1	+	+	+	IV
	Fragaria vesca				+	1			+						+	+	+	+	+	+	+	+			+	+	+	+	+	+			IV
	Hieracium sylvaticum		+						+	+		+		+	+	+	+	+	+	1	+		+	1		1	1						III
	Pteridium aquilinum			1		+	+	+	+	+	+		+	+											+	+							II
	Serratula tinctoria					1	+	+	+		+					+			1			+		+		+					1		II
	Buphthalmum salicifolium		+		+							+		+		+	+	+												+			II
	Clinopodium vulgare		+											+	+	+	+																I
	Peucedanum oreoselinum			+	+																		+	+			+						I

Tabelle 8 - Carici umbrosae-Quercetum petraeae Poldini 82 ass. nova

Nr. d. Aufnahme			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	
Meereshöhe (10 m)			12	12	12	12	12	12	12	11	11	11	11	11	13	12	11	18	
Exposition			SW	W	-	S	S	N	NW	S	N	SSE	E	N	S	SE	W	SSE	
Neigung (°)			30	5	-	3	3	3	10	5	3	4	4	3	3	12	10	5	
Geologische Unterlage			k	k	k	k	k	k	M	F	F	F	F	F	C	C	F	F	
Artenzahl mit den Zufälligen			27	34	56	14	56	46	37	34	70	61	65	53	40	60	43	53	
Carex umbrosa				1	1	+	2	+	1+		+	1	+				+		III
Colchicum autumnale			+				+	+					+		+	+			II
Calamagrostis arundinacea				+	+				+			+					2	+	II
*Dianthus barbatus				+			+					+	+						II
Selinum carvifolia							+			+			+				+		II
Ulmus minor	O	A2					1	1											
		B		1	2	1	1	+											III
*Ostrya carpinifolia	b	A2				1		1											
		B				2													I
Clematis vitalba	K			1	1	2	+		1										II
Rhamnus cathartica				1	+	+													I
Euonymus europaea	V			1	+		+												I
Viola hirta	K		+	-	-	-	2		+							+			III
Quercus pubescens		A1	3	2				1											I
Quercus robur	b	A1			3	2	2	1				1							
		A2				2	2		1										
		B			+														II
Quercus petraea	K	A1								3	3	3	3	4		2			
		A2								1	2		2	2			1	4	
		B	3	3											+	1	2	2	III
Sorbus terminalis		B			+	+	+	1									1		II
Melampyrum vulgatum	b			+			+		+	+	+	1	+	+	+	+	1	2	IV
Betonica officinalis							+	+	1	+	+	+	+	+	+	+	+	+	IV
Lathyrus niger	K						+	1		+	+	+	+		+	+	+	+	IV
Pteridium aquilinum	b						2	+		2	2	+		1	2	2	2	1	IV
Hieracium sabaudum								+	+	+	+			+	+	+	+	1	III
Hieracium sylvaticum									1	+	+	+			+	1	+	1	III
Potentilla erecta							+		+	+	+	r					+	+	III
Chamaecytisus supinus/hirsutus*	K								+°				+°	+°	+		+°	+°	II
Luzula pilosa								+			+		+	1	+				II
Luzula multiflora									+	+						+		+	II
Anemone nemorosa	K		1		1				2	1	1	2		2					III
Polytrichum formosum								+							+		1	1	II
Leucobryum glaucum								+								1	1	1	II
* Verb.-Char. u. Diff.-Arten (Carpinion illyricum *)																			
Prunus avium		A1					1	1				1							
		A2		1															
		B		1		+		+		+		2	+	1		1	+		IV
Carpinus betulus		A1		1															
		A2			1	1							1	2					
		B											2	3					II
Rosa arvensis					+	+	1	+	+			1	1	1	1	1			IV
*Lonicera caprifolium				1	2	2	2		+	1	1	1	1			1			III
Crataegus laevigata	DV							1				1	+	1					II
*Crocus napolitanus			1		2	1	1	+	1		1	+	1	+			+		IV
Vinca minor								2		1	+			1		+	+		III
*Erythronium dens-canis				+		+				+	+							+	II
1) *Epimedium alpinum					1		1							+			1		II
*Helleborus odorus			+	+															I
Stellaria holostea									+										X
Ordn.-Char.-Arten (Fagetalia)																			
Acer pseudoplatanus	B					+		+			+	+			+				II
Daphne mezereum			+					+											I
Lonicera xylosteum			+																X
Viola reichenb./riviniana*				1	+°	+	+°	+°	+	+	+	+°				+	+	+	IV
Salvia glutinosa			+	1	+		1		1		+		+	1	+	+	1		IV
*Primula vulgaris				1	1	1	+		+			1	1	1	+	+	+		IV
Polygonatum multiflorum				1		+	+	+	+	+	1	1		+			+		IV
Brachypodium sylvaticum				1	+	1	1		+			+	1	+		+			III
Euphorbia dulcis			+	+			+	+			+	+	+	+					III
*Galium laevigatum					1		1	1				1	1	1			+	+	III
Carex digitata				+	+				+		+					+		+	II
Lathyrus vernus				+				1						1	+			+	II
*Knautia drymeia							+	+							+	+	+		II
Symphytum tuberosum							+				+	+	1		+				II
Carex sylvatica				+				+							+	+			II
Pulmonaria officinalis								+				+		+			+		II
*Asarum europaeum ssp.caucasicum					3			+											I
*Cyclamen purpurascens					1	1													I
Melica nutans						+	+												I
Aruncus dioicus														1		1			I
*Hacquetia epipactis														+		+			I
Cephalanthera damasonium					+														X

Lilium martagon				+																	x
Arum maculatum								+													x
Circaea lutetiana															+						x
Actaea spicata															+						x
*Euphorbia carniolica															+						x
Quercetalia pubesc.-petraeae-Arten																					
*Fraxinus ornus	A2	1	1	2		1	2			1	1	2	1					1			
	B	1	3	2	2		2	2	2	3	3	2	2	2	2	1	2				V
Sorbus aria	B			1	+																I
Cornus mas				1		+						1	+								II
Melittis melissophyllum			+	+			+		+	+	+										II
*Asparagus tenuifolius			+			+					+	+					+				II
*Pulmonaria australis											+	+			+						I
*Mercurialis ovata				+	+																I
*Lilium bulbiferum				+																	x
Klass.-Char.-Arten (Querco-Fagetea)																					
Acer campestre	A2			2			1														
	B	+		1		1	2				3	5	1				1				III
Corylus avellana			1	2	2	1	1				+	+	1	2	2			+			IV
Tamus communis		+	2	1		1	+	+			+	+					+				III
Crataegus monogyna			1	1	1	+	1			+				+	+		+				III
Hedera helix			2	1		2	1				1	1	2		1		+				III
Cornus sanguinea		1		1	2		1				1	1	1	1							III
Viburnum lantana			+	1	+	+	+		+		+	+									III
Prunus spinosa				+	+	1					1	1		1	1		+				III
*Rubus ulmifolius				+	+	1					+	1									II
Pyrus communis var.achras						+	+			+											I
*Anemone trifolia		+	2	1	+	+	+				1	+		1	1			+			IV
Hepatica nobilis				1			+								+						I
Convallaria majalis														+				1			I
Viola mirabilis				1																	x
Begleiter																					
Castanea sativa	A1		4	+		3	2		1	2	1				2						
	A2	2	2			3	2	4	3	3			1	4	4	2	2				
	B					1	1	2	1	1	1			2	2		2				V
Robinia pseudacacia	A2	1	2		2	2															
	B		2		2	2	+	1	1						2						III
Betula pendula	A1				1					1											
	A2							2	+												II
Populus tremula	A1			1			1														
	B1						1			+											I
*Ruscus aculeatus		1	2	2	2	1	2		1	1	1	2	2	1	2	1	+				V
Cruciata glabra		+	+	+	+	+	+	+	+		+			+	+	+	+				V
Vincetoxicum hirundinaria		1			+	+	+	+	+	1	+	+		+	+	+	+				IV
Serratula tinctoria		+			1	+		2	3	1	2	+	+	+	2	1					IV
Solidago virgaurea			1	+		+		+	1	1	+		+	+	1	2	+				IV
Molinia arundinacea		1			1	+		2	3	+			1	1	1	3					IV
Fragaria vesca				1			+	+			+	1	+	+	+	+					III
Carex montana		2							1	+			2	1	+	1					III
Festuca heterophylla			1	1				1			+	+		2	1						III
Peucedanum oreoselinum			+					+	+	+						+	+				II
Ajuga reptans		+		+		+		+													II
*Iris graminea			+	+										+							I
Geum urbanum				+	+									+							I
Anthericum ramosum									+	+	+										I

1) Epimedium alpinum gehört zur Fagetalia s.-Ordn.

Tabelle 9 - Carpino-Fraxinetum ass.nova Poldini 82

Nr. d. Aufnahme	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36
Meereshöhe (10 m)	3	3	5	3	3	3	6	3	5	5	5	4	2	2	5	5	5	3	5	3	8	7	4	3	4	5	5	6	8	8	5	5	4	4	4	3
Exposition	NE	N	SW	E	NW	NE	N	NE	W	SW	NW	N	NE	NW	N	N	NW	N	E	-	W	NE	NE	W	E	NW	SW	E	SW	E	NE	-	-	-	-	NE
Neigung (°)	10	20	10	8	35	10	10	20	5	10	25	20	5	10	20	35	20	30	40	-	20	20	20	30	30	40	20	10	20	10	30	-	-	-	-	5
Geologische Unterlage	K	K	F/K	F	K	F	K	M	K	K	K	K	F	K	K	K	K	F	K	K	F	K	K	K	K	K	K	K	K	K	K	K	K	K	K	K
Artenzahl mit den Zufälligen	51	56	60	67	53	38	35	35	34	55	39	35	33	30	35	37	33	32	54	26	36	26	57	50	54	59	44	33	43	34	38	43	44	45	44	45

A *Veratrum nigrum						2	2								1	+		+				1	1	1		+										1	1
*Lathyrus vernus ssp.flaccidus							+	+																								+		1	+	1		1
B *Aristolochia pallida			+	+			+	+	+	+	+	+		+				+						+	+	+		+	+					+		+	1 1 1
d Tilia cordata	O	A_1	3	3	3	1	3			3	1	2	2	2	2	1	1		3		2	1		2				3										
		A_2		2	2					1	2	2	2	1	1	1			3		1	2		2	2				1									
		B	1	1	1			+													1	1							1								1 1 1
Castanea sativa	b	A_1		1		3				2	2				2	1			2	1	3			1						1								
		A_2									+	1			+	1	+	1	+	3																	1 1
Prunus avium	O	A_1		1							1		1			2	2	1				1																
		A_2									+	1								+						+											
		B	+	+	+																																1 1
Quercus petraea	K	A_1		1										3				3			3								1		1						1
Viburnum opulus					1	+			+					+		+		+	1														1				1 1
Cornus mas					+	1	+							1						+		+															1
*Laburnum alpinum	O			+	+			+		+													1														1
Solidago virgaurea	b		1	+	1	+	+		+	1	+	1	+	+		+	+	+	+	+				+						+							1 1 1
Fragaria vesca			+	+	+		1	+	+			+	+	+		+		+		1	1								+			+				+	1 1 1
*Ruscus aculeatus			2	+	+	1	1	r		+					+	1								1			+										1 1
Vincetoxicum hirundinaria			+	+						+				+	+				+	+	1					+											1 1
*Knautia drymeia	O			+	+		r			+			+		1		+			+		1							+								1 1
*Ornithogalum pyrenaicum			+	+							+	+		1				+				+							+	+							1 1
Colchicum autumnale	b		+	+		1		1	1	+		+		+				+																			1 1
Melittis melissophyllum	K		+							+									+	+		+		+													1
Heracleum sphondylium	b			+		+	+			+				+	+							+															1
Tamus communis	X			+	+					+				+				+	+					+													1
*Asparagus tenuifolius					+		+										+		+		+					+											1
Tanacetum corymbosum			+		+	+					+											+															1
Cruciata glabra	b		+		+									+						+	+																1
Prenanthes purpurea	O		+	+	+														1																		1
Pteridium aquilinum	b				+					+								+	1																		1
Thelypteris phegopteris			+														+		1																		1
Hieracium racemosum										+		+								+																	1
Listera ovata			+	+	+	+	+	+	1															+		+					1		+		+		1 1
Allium ursinum	O		+	1		+				2														+								2	2				1
*Aposeris foetida			+	1	+	+			+								+												+	+		+	+				1 1
Arum maculatum					+		+	+	+																+								+	+			1
Geranium robertianum	b					+		+			2	+	+	+	+						+	+	+	1	+	+	+	1	.		+	+		+	+	+	1 1 1
Campanula trachelium	O			+		+					1	+	+	+	+					1	+											1					1 1
Glechoma hederacea	b							+			+	+		2	2													1	1						1	1	1 1
Veronica chamaedrys												+	+	+																							1
Convallaria majalis	A				+											+	1	+	+			+	+		+												1 1
Angelica sylvestris	b					+											+	+		+	+							1							+		1
Gentiana asclepiadea																		+	+	1		1			+												1
Populus tremula																	+	2	1																		1
*Ostrya carpinifolia	K	A_1																						1													
		A_2					3											+	1	1	1	2															
		B																		1	1																
Juglans regia (cult.)	b	B																								1		1	1						1		
Asplenium trichomanes											+	+												+	+	+		+	+		+						1 1
*Cardamine trifolia	O																							+	+	1	+						+	1	+		1
*Cerastium sylvaticum									1																	+	+		+		+				1	1	1
Milium effusum																								1		1	4				+			+			1
Petasites hybridus	b																											+	+	1	3	+					1
Saxifraga rotundifolia																										+						+	+	1			1
Ranunculus lanuginosus	O								1																			+		1	1	1					1
Valeriana officinalis	b																							+	+				+								1
Lunaria rediviva	r																											1	1					1			1
Geranium phaeum	b																											+		+		+					1
Luzula nivea	O																	+							-	1	+	+			+						1
Corydalis cava							+																			+		+	+								1
Aconitum paniculatum	b																							+	+	+											1
Arabis turrita	K																							+	+					+							1
Chaerophyllum hirsutum	b									+		+						+										+	1	+	+		1	+	2	2	2	1 1
Festuca gigantea	O								+																							+				+	+	1
Cirsium oleraceum	b																											+	+							+	1 1
Stellaria nemorum																												+			+		+	+	+		1
Deschampsia caespitosa																													+	1						1	1
Dryopteris carthusiana																																		+	+	1	1
Caltha palustris																																			+	+	+ 1
Verb.-Char.-Arten (Tilio-Acerion)																																					
Acer pseudoplatanus		A_1	2	3	2	2	3	3	3	1	2	2	2			2	1	1	2	2				1					2	3			1			3	1
		A_2		2	1		2	2	2	1		1	2	1		+	2	1	2	1		1	1	+	1	1			1	1	2		1			2	1
		B	1		+		1	1	2	+		1	1					1	1			2	1	+	1					+	1	2			+	1		+	V

	Ulmus glabra	A1 A2 B
	Tilia platyphyllos	A1 A2 B
	Acer platanoides	A1 A2 B
	Euonymus latifolia	
	Actaea spicata	
	Aruncus dioicus	
	Aconitum vulparia	
	Polystichum aculeatum	
	Dentaria pentaphyllos	
DV	Phyllitis scolopendrium	
DV	Senecio nemorensis	
	Carpinion illyricum-Arten	
	Carpinus betulus	A1 A2 B
	Euonymus europaea	
	Rosa arvensis	
	*Lonicera caprifolium	
DV	Crataegus laevigata	
	*Helleborus odorus	
	Vinca minor	
1)	*Epimedium alpinum	
	Ordn.-Char.-Arten (Fagetalia)	
	Fraxinus excelsior	A1 A2 B
	Fagus sylvatica	A1 A2 B
	Daphne mezereum	
	Lonicera xylosteum	
	Rubus hirsutus	
	*Asarum europaeum ssp.caucasicum	
2)	*Primula vulgaris	
	Salvia glutinosa	
	*Anemone trifolia	
	Lamiastrum flavidum	
	*Galium laevigatum	
	Carex digitata	
	Pulmonaria officinalis	
	Dryopteris filix-mas	
	*Cyclamen purpurascens	
	Lamium orvala	
	Polygonatum multiflorum	
	Melica nutans	
	Athyrium filix femina	
	Euphorbia dulcis	
	Lathyrus vernus	
	Paris quadrifolia	
	Mercurialis perennis	
	Symphytum tuberosum	
	Brachypodium sylvaticum	
	Senecio fuchsii	
	Viola reichenbachiana	
	Phyteuma spicatum	
	Thalictrum aquilegifolium	
	Carex sylvatica	
	Cardamine impatiens	
	*Euphorbia carniolica	
	Circaea lutetiana	
	Lilium martagon	
	*Omphalodes verna	
	Scrophularia nodosa	
	Veronica urticifolia	
3)	Galanthus nivalis	
	Geranium nodosum	
	Bromus benekenii	
	Sanicula europaea	
	Valeriana tripteris	
	Kl.-Char.-Arten (Querco-Fagetea)	
	Acer campestre	A1 A2 B
	*Fraxinus ornus	A2
	Sorbus aria	A2
	Laburnum anagyroides	A2
	Corylus avellana	
	Hedera helix	
	Cornus sanguinea	
	Sambucus nigra	A2

Crataegus monogyna				+	+	+				+	+	+			1	-		+		+	+	1		+	+	+		+					+	1		1	+	III
Clematis vitalba		+		1	+			1			1	1	1	+				1		+		1	1						1	+		+						III
Viburnum lantana														+					+	1	+		+															I
Ligustrum vulgare		+											1								+																+	I
Coronilla emerus																				1	+		+	1														I
Daphne laureola										1									+								+											I
Rhamnus cathartica																				+	+													+				I
Staphylea pinnata																							2				3											I
Hepatica nobilis											+				+	+	1			1	1					+	1			1		+	1	1	1	1		II
Festuca heterophylla			+	+		+				+		+		1						+		+			1				1		+							II
Lilium bulbiferum				+																+	+																+	I
Hypericum montanum												+								+							+											I
Lathyrus niger				+					1																													I
Viola mirabilis																	1																		1			I
Begleiter																																						
Picea excelsa	A_1											1					1			1						1												
	A_2											+																		+								
	B																1			+									1									I
Alnus glutinosa	A_1															1			1																			
	A_2																		1			2							+									I
Rubus caesius	B			+							1	1		1						+	+	1	1	1	+	+	1	2	2				1		1	+		III
Aegopodium podagraria		+	2		+	1	1	2	+	1	1						+					1		+		1		2	1	2	1	1	1	+	1	1		IV
Oxalis acetosella			+					+						2			+				+	r			+	+		+	+	+	1	3	+	+		+		III
Polypodium vulgare				+							1		+										+	+	+	+					2		+					II
Geum urbanum											+					+					+							+			+		+					I
Urtica dioica											+										+							2			+	+				1		I
Mycelis muralis												+								1	+							+			+		+					I
Carex alba																	+			1	1		+	1	+													I
Calamagrostis arundinacea		+																	2	1											+							I
Campanula rapunculoides					r															+		1		1														I
Galeopsis speciosa												+	r															1									+	I

1) Epimedium alpinum gehört zur Fagetalia-Ordn.

2) Primula vulgaris gehört zum Carpinion illyricum-Verb.

3) Galanthus nivalis gehört zum Carpinion illyricum-Verb.

Tabelle 10 - Hemerocallido-Ostryetum Poldini 82 ass. nova

	Nr. d. Aufnahme		1	2	3	4	5	6	7	8	9	
	Meereshöhe (10 m)		6 2	6 5	4 5	4 5	4 2	5 7	3 4	4 0	4 1	
	Exposition		N	NE	N	N	N	NE	N	W	N	
	Neigung (°)		3 0	3 0	4 0	3 5	3 5	4 0	2 5	5 0	2 0	
	Geologische Unterlage		K	K	K	K	K	K	K	K	K	
	Artenzahl mit den Zufälligen		4 7	3 8	2 3	7 7	7 9	3 2	3 5	2 9	4 8	
A	*Hemerocallis lilio-asphodelus		1	+	2	2	1	1	+	2	+	V
	Adenophora liliifolia		+			+	+	+	+	+	+	IV
B	Salix appendiculata	b A_2			1			1				
		B	+		1	1	1		1	2	+	V
	Rubus saxatilis		+	+			+	1			1	III
	Rhododendron hirsutum		+		2	1					+	III
	Viburnum opulus				+		+				+	II
	Cirsium erisithales		+	+	+	+	+	+		1	+	V
	Potentilla erecta		+	+			+	+	+	+		IV
	Gentiana asclepiadea		+		+	+	+	+			+	IV
	Gymnocarpium robertianum		+		+	2		+			+	III
d	Erica herbacea		+	1	1	2	1	2				IV
	*Galium laevigatum	O	1	+	+	+	1	+				IV
	*Asparagus tenuifolius	K	+				+					II
	Aconitum vulparia								+	+	1	II
	*Veratrum nigrum									+	+	II
	Diff.-Arten d. wärmegebundenen Buchenwälder (cfr. Ostryo-Fagenion)											
	*Ostrya carpinifolia	K A_2	1	3	3	3	2	3			2	
		B	2				1	+	1	1		V
	*Fraxinus ornus	A_2	1	2	2	2	2	1	+		1	
		B	2	1		2	1		1	1	+	V
	Sorbus aria	A_2	1	2	1	1	1	1			1	
		B	1			1		+	1	1		V
	Viburnum lantana		1	+		+	+	+	1		1	IV
	Coronilla emerus		+				+	1	1	1		IV
	Amelanchier ovalis		+				+	1	1			III
	Cornus mas	K		+							+	II
	Calamagrostis varia	b	+	3	2	1	1	1	1	1	+	V
	Sesleria varia		1	1			3	4	3	3	2	IV
	Melittis melissophyllum	K	1	1	+	+	1		+		+	IV
	Carex alba	b	2	1				+			1	III
	Euphthalmum salicifolium		+								+	II
	Ordnungs-Char.-Arten (Fagetalia)											
	Tilia cordata	A_2	2		1	1	1					
		B	2		2	1	1				2	III
	Acer pseudoplatanus	A_2	1								2	
		B				+		1				III
	Taxus baccata	A_2									1	
		B	+							1	+	II
	Fagus sylvatica	A_2	1									
		B						+				II
	*Laburnum alpinum	A_2						1				
		B			+							II
	Lonicera xylosteum		+		+	+				1	+	III
	Daphne mezereum					+	+	+		1	1	III
	Rosa arvensis		2		2	1		1				III
	Euonymus europaea						+			1		II
	Melica nutans		+				1		+		+	III
	*Asarum europaeum ssp.caucasicum		1		1	1			+			III
	*Cyclamen purpurascens			1				+		+	+	III
	Lamiastrum flavidum						+		+	1	+	III
	*Anemone trifolia			+				+			+	II
	Valeriana tripteris					1	+	+				II
	Mercurialis perennis						+	+			2	II
	*Omphalodes verna		1	1								II
	Aruncus dioicus		+								1	II
	Lathyrus vernus/flaccidus		+								1	II
	Dryopteris filix-mas		+									I
	*Homogyne sylvestris		+									I
	Epipactis helleborine		+									I
	*Epimedium alpinum			+								I
	Euphorbia dulcis			+								I
	Cruciata glabra							+				I
	Brachypodium sylvaticum								+			I
	Paris quadrifolia										+	I
	Klassen-Char.-Arten (Querco-Fagetea)											
	Corylus avellana		+		+		2		1	2	1	IV
	Cornus sanguinea			1		1	1					II
	Berberis vulgaris						+				+	II
	Salvia glutinosa		+	1				+	+	+	+	IV
1)	*Primula vulgaris		+	+							+	II
	Viola mirabilis			1			+					II
	Hedera helix										+	I

Convallaria majalis											+		I
Begleiter													
*Pinus nigra	A2	1											
	B										+		II
Rubus caesius						+	1		+	1			III
Frangula alnus						+	1				+		II
Solidago virgaurea			+	+	+			+			+		III
Serratula tinctoria			+	1			1	+	+				III
Molinia altissima						1	1	+		1	+		III
Pteridium aquilinum			+		+	+	+						III
Verbascum nigrum				+					+		+		II
*Betonica alopecuros				1			+	+					II
Prenanthes purpurea			+								+		II
Carduus defloratus				+					+				II
Thalictrum aquilegifolium					+				1				II
Laserpitium latifolium								+		1			II

1) Primula vulgaris gehört zur Fagetalia s.-Ordn.

Tabelle 11 – Ostryo-Fagetum Wraber 66

Nr. d. Aufnahme		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Meereshöhe (10 m)		93	39	49	79	69	69	68	88	85	73	46	30	68	68	64
Exposition		NE	N	N	NE	NE	N	NW	NW	NE	S	N	S	SW	E	NE
Neigung (°)		35	30	20	30	35	35	35	45	55	15	10	12	20	40	30
Geologische Unterlage		K	K	K	K	K	K	K	K	K	K	K	K	K	K	K
Artenzahl mit den Zufälligen		29	43	38	43	25	30	26	33	40	35	34	31	45	35	41
Cephalanthera damasonium	tA						+	+	+		+			+		II
Diff.-Arten d. geogr. Variante																
*Galium laevigatum	O	1	1	1	+	+	+	1		1		1		1	+	1 IV
*Anemone trifolia			1	+	+	1	+	1	+	+	1			+		1 IV
Sesleria varia	b	2			+	2	2	2	4	4		+		1		2 IV
Aquilegia cfr. nigricans		+				+	+	+		+	+		+	+		+ III
*Luzula nivea	O								+						1	+ I
Quercetalia pubeseentis – u. sonstige wärmegebundene Arten																
*Ostrya carpinifolia	A_1			2	3					2	2	1	2			1
	A_2	3	3	1		3	2	2	2	2	2			4	2	3
	B	+				2					1			1		1 V
Sorbus aria	A_2				2		1	1	1	1						
	B	+	1	1		1	1	1	1		+	1	2			1 V
*Fraxinus ornus	A_2		1		2					1	2					1
	B		1		1					+		1	3	1		III
Viburnum lantana	K	+	1		1		+	+		+	1	+	1			III
Cornus mas			2										1		2	I
Carex alba	b	2	2	1	1	1	2	1		1	2	2	2	4		2 V
Melittis melissophyllum		+	+	1	+	+	+	+		+			+	+		+ IV
Calamagrostis varia			+	+	1	1	1	1	1	+				1		1 IV
*Asparagus tenuifolius			+		+	+	+			+		+	+		+	III
*Mercurialis ovata						+	+	+					+	+		II
Cephalanthera longifolia	K			+				+				+	+			II
Convallaria majalis				+		+	+			+						II
Vincetoxicum hirundinaria	b						+			+	+				+	II
*Iris graminea					+		+		+							I
Buphthalmum salicifolium					+			+								I
Tanacetum corymbosum						+										I
Euphorbia amygdaloides											+	+				I
*Aristolochia pallida		+														x
Arabis turrita														+		x
Campanula persicifolia															+	x
Diff.-Arten d. Subass. u. d. Varianten																
*Cirsium erisithales	b	+	+		1	1	1	1	+	+				+		IV
Valeriana tripteris		+		+		+	+	+	+	+						III
Adenophora liliifolia	V	+		+		+	+	+		+						III
Aconitum vulparia	b	1		+		1	+			+		+				III
Gentiana asclepiadea			+		+	+	+	+		+						III
Athyrium filix-femina	O	+		+		+		+							+	II
Symphytum tuberosum		+			+	+	+									II
Oxalis acetosella	b	+	+						+							I
Paris quadrifolia	O		+		+		+									I
*Veratrum nigrum	K				+	+		+								I
Viburnum opulus	b	+	+	+	+	+	+					+				III
Actaea spicata	O	+	+	1	+							+			1	III
Polystichum aculeatum			+	+	+										1	II
Prenanthes purpurea	b	+		+		+										I
Aruncus dioicus		+				+										I
Rubus saxatilis		+			1	+	+	1	1	+					1	III
*Betonica alopecuros							+	+	+	+						II
Adenostyles glabra						1		+	+							I
Gymnocarpium robertianum						+	+									I
Verb.-Char. u. Diff.-Arten (Fagion illyricum)																
*Cyclamen purpurascens	DV	1	1	+	1	+	+	1	+	+	1	1	1	+	1	1 V
*Primula vulgaris		+			+	+	+	+	1	+	+	+	+		+	+ IV
*Aposeris foetida		+			+	+	+	1	+	+		+				+ III
*Epimedium alpinum	DV		+	3	1	2	+		+		+					+ III
*Helleborus odorus	DV	1							+						+	I
*Homogyne sylvestris						+		+								I
*Dentaria enneaphyllos						+									+	I
*Omphalodes verna		+														x
*Knautia drymeia	DV								+							x
*Calamintha grandiflora															+	x
*Lamium orvala															+	x
Ordn.-Char.-Arten (Fagetalia sylvaticae)																
Fagus sylvatica	A_1	2		3	2					3	3	3	3			3
	A_2	1	2	3		2	3	2	2	2	2	2	1		2	2
	B	1	1	1		1			1		1		1		1	1 V
Acer pseudoplatanus	A_2		1	1		1				1						
	B	+	+		+	+	+	1		+		+			1	III

Fraxinus excelsior	A_2			+		1	1	1								2		1								
	B	+	+			1	+	1								1										III
Prunus avium	A_1													1												
	A_2		1																							
	B		+													+			1							1
Carpinus betulus	A_2	2											1			1										
	B	1																								1
*Laburnum alpinum	A_2					1				1																
	B					+				+																1
Ulmus glabra	A_2					1																				x
Daphne mezereum			+	+	+	1	+	+	+	+	+						+	+	+	+						IV
Lonicera xylosteum				1	+						+	+						1	+							II
Rosa arvensis				1		+							3		1			+								II
Euonymus europaea				+											1			+								1
Melica nutans			+	+		1	1	+	+	1	+	1	1	1	1	1	+	+								V
Salvia glutinosa			+	+	+	1		1	+		+	+	1	1	+			+								IV
Mercurialis perennis		2	1	1	+	1		1	1	2		1					+	1								IV
Dryopteris filix-mas		1	1	1	+	1					+		+				2	2								III
/*Lathyrus vernus/flaccidus*		1	+	+		+			+			+					+	1								III
Veronica urticifolia		+	+	+		+	+	+									+	+								III
Carex digitata		+	1		+								1			1	1	1								III
Viola reichenbachiana		+							+		+	+			1	+	+									III
*Asarum europaeum ssp.caucasicum		1		1										+		+	1	1								II
Euphorbia dulcis		+					+									+		+								II
Neottia nidus-avis		+							+							+		+								II
Campanula trachelium			+											+	+		+									II
Lamiastrum flavidum		+		1													+									1
Lilium martagon		+									+		+													I
Polygonatum multiflorum		+					+																			1
Phyteuma spicatum		+										+														I
Sanicula europaea			+												+											1
Pulmonaria officinalis														+			+									1
Vinca minor														1												x
Polystichum setiferum														+												x
Epipactis helleborine															1											x
Bromus benekenii																	1									x
Klassen-Char.-Arten (Querco-Fagetea)																										
Acer campestre	A_2															1										
	B	+									1	+				1										II
Quercus petraea	A_1			1																						
	A_2			1																						
	B									+																1
Corylus avellana			1	1	+				3		1	1	1	2												III
Hedera helix			+	+	+						1	+	1			1	1									III
Crataegus monogyna			+								+	+	1			+										II
Clematis vitalba				1							+		+	1												II
Ligustrum vulgare											+		1													I
Berberis vulgaris													+													x
Hepatica nobilis			+								+		1				1									II
Mycelis muralis			+										+	+												1
Viola mirabilis													1	+												1
Begleiter																										
Picea abies	A_1														1											
	A_2		1																							
	B	1	+				+	+				+					+									III
Sorbus aucuparia	A_2									1																
	B	+				+												+								II
Rubus caesius				+		+							+	1	2											II
Solidago virgaurea			+	+		+	+	+	+			+		+	+	+	+	+								IV
Fragaria vesca				+		+	+			+		+	+	+		+	+	+								IV
Campanula rapunculoides			+				+	+	+				+		+											II
Serratula tinctoria			+			+	+	+	1						+											II
Senecio fuchsii				+			+									+	+									II
Listera ovata							+	+	+										1							II
Pteridium aquilinum					+					1			+													1
Erica herbacea								+	+								+									1
Cruciata glabra												+		+	+											1

Tabelle 12 - Vereinfachte Übersichtstabelle der Ostrya-Wälder und Gebüsche von Friaul-Julisch-Venetien

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Bäume																				
Phillyrea latifolia	2																			
Quercus ilex	5																			
Acer monspessulanum	4	2	1	1	4	2														
Carpinus orientalis	2			2	1	1														
Quercus cerris					2	2	3													
Ostrya carpinifolia	4	5	5	2	4	4	2	5	5	4	2		5	2	1	5	5	5	5	5
Fraxinus ornus	5	5	5	5	5	5	4	5	5	4	5	5	5	1	4	5	3	5	5	5
Quercus pubescens	2	4	5	5	5	2	1	5	5	1	3		1					1	4	3
Sorbus aria			2		2	3	1	4	4	4	2			1	1	5	5	4	4	4
Quercus petraea				3	1	4	5	2	4	4		5	1	1	1		1		1	
Acer campestre				3	1	3	2	1	5	3	4	2	5	4	4		2			
Prunus avium				2	1	1			3	4	4	3	2	3	1		1			1
Ulmus minor				3		1					5		1	1	1					
Sorbus torminalis				2	1	2	2					3	1							
Carpinus betulus						2	2	1	3	2	3	1	5	4	4		1			
Castanea sativa					1		3	2	2	4	5	5	1	3	1				1	
Tilia cordata		1			1	1		1	2	3	1		2	5	2	3		1		
Taxus baccata								1	1	1						2	1		1	
Fagus sylvatica							1	1	2	1			1	2	2	2	5	2	2	
Laburnum anagyroides								1	2	1	1			1	1					
Acer pseudoplatanus							1		1	2	2	2	4	5	4	3	3	1		
Ulmus glabra									1	1				2	2		1			
Fraxinus excelsior									1	1				5	5		2			
Picea abies									4	3				1	1	1	3	1	3	4
Sorbus aucuparia										2				1	1		1	1	1	5
Pinus nigra (* cult.)					1*	2*	1*	2*								2	1	1	2	5
Pinus sylvestris									1	1									2	4
Sträucher																				
Rosa sempervirens	2																			
Daphne alpina				4																
Rhamnus fallax				2																
Pistacia terebinthus	5	2		1	3															
Smilax aspera	3				2															
Clematis flammula	3				1															
Frangula rupestris	3	5	5		4	1		1												1
Prunus mahaleb	4	5	3	1	3	1		1											1	
Cotinus coggygria	4	3	2	3	5	1														
Asparagus acutifolius	5	4	1	4	5	1		1	1											
Lonicera etrusca				4	3	1														
Rubus ulmifolius	1	4	1	4	3	2			2	1	3	1	2						1	
Prunus spinosa	1	1	1	3	3	2	2	1	3		3	3	2							
Crataegus monogyna	3	1	3	4	3	5	4	3	5	4	5	2	4	3	3		2	1	2	1
Coronilla emerus/C. emerus ssp. emeroides	5	2	4	4	4	1		4	2	2				1	1	3		3	3	2
Hedera helix	2	4	1	4	3	4	5	4	5	4	4	3	5	5	4	1	3	2	1	
Cornus mas	2	3			3	2	2	2	4	2	2	1	4	2		2	1		1	
Clematis vitalba		2	2	3	2	1	1	1	2	3	1	4	3	3	2		2	2	2	
Cornus sanguinea	1		1	4	1	3	2	4	4	4	4	1	2	4	3	3		1	2	
Juniperus communis		4	2	2	2	3	4	3	3	2						1	1	1	1	3
Rosa canina		4			2	1	1	1										3	1	
Ligustrum vulgare	1			5		1	1	2	3	2			3	1	1		1		1	1
Tamus communis				3	1	1		3	4	3	5	2	3	2	1			3		
Corylus avellana			2				4	4	3	4	5	5	3	5	5	5	4	3	3	4
Euonymus europaea	1			1	1	1	2	1	3	3	3		4	4	2	2	1	1		
Viburnum lantana	1	1		1	1	1	1	5	4	2	5	2	3	1	1	4	3	2	3	2
Rosa arvensis							1	1	5	3	4	3	4	3	2	3	2			
Berberis vulgaris							1	1	3			1	3			2	1	1	4	2
Amelanchier ovalis				5				3								3		1	5	5
Frangula alnus								2	1	2				1		2		2	2	
Lonicera xylosteum							1	1	2	1	1			2	4	3	2	1	1	
Rhamnus cathartica								3	3	3	3			1	1				1	
Daphne mezereum								1		1	2		2	3	4	3	4	3		
Viburnum opulus										1	2		1	2	1	2	3			
Lonicera caprifolium							1	1	1		4	3	2	2	2					
Euonymus latifolia										1				1	1				1	
Crataegus laevigata							1				1	2	2	1						
Pyrus pyraster var. achras							1		3	2	2	1	1							
Rubus caesius												1	2	2	4	3	2			
Sambucus nigra													1	2	4		1			
Daphne laureola													2	1	1					2
Salix appendiculata								1		1				1	1	5	1	2	1	
Rubus saxatilis																3	3	1	1	3
Rhododendron hirsutum																3	1			2
Rhamnus saxatilis				1					1										4	3
Cotoneaster tomentosus																	1		3	2
Kräuter																				
Rubia peregrina	4				1															
Geranium purpureum		3																		
Sesleria juncifolia			4																	
Athamanta turbith			3																	
Festuca spectabilis ssp. carniolica			3																	
Hieracium glaucum			3																	

Bupleurum ranunculoides			2																	
Ligusticum lucidum ssp. seguieri			2																	
Scorzonera austriaca			3																	
Petrorhagia saxifraga			3																	
Echinops ritro-ruthenicus			3																	
Inula ensifolia			3																	
Laserpitium siler			3														1		1	
Stachys recta			3		1															
Euphorbia fragifera			3		1															
Inula spiraeifolia	1		3	2	3	1														
Silene italica	1			3	2	1														
Digitalis grandiflora						2	1										1			
Hypochoeris maculata						1	2													
Potentilla alba						1	2													
Calluna vulgaris						1	2					1								
Avenella flexuosa				1			3													
Dicranum scoparium							2													
Carex fritschii							2													
Festuca tenuifolia							2					1								
Sesleria autumnalis	2	5	3	5	5	5	5						2							
Paeonia officinalis		2			2	2		1												
Cnidium silaifolium			2	1	2	1			1											
Polygonatum odoratum			3		1	2														
Hieracium racemosum v. barbatum			2	4		3	5													
Helleborus odorus v. istriacus			1	1	2	5	3													
Trifolium alpestre				2	1	2	3													
Chamaecytisus hirsutus/supinus				4	2	2	4					[3]								
Knautia drymeia ssp. tergestina				2		3	4						1							
Galium schultesii				1		2	2													
Tanacetum corymbosum				2		4	4	1	1				1	2			1			
Veronica chamaedrys				2		3	3		1			1		1						
Cyclamen purpurascens	2	4	3		1	2		5	4	3	2		5	4	3	3	5	3	5	4
Mercurialis ovata	1		1		3	2		5	1	1	2					1	2		1	1
Vincetoxicum hirundinaria	1		3	3	2	3	2	3	1	1	3	5	2	2	1		2	4	3	5
Brachypodium rupestre		2	3	4	4	2	4	3								1	1	3	3	4
Viola hirta			1	5	4	3	2	3	4	2	5	1						1	3	4
Carex montana			2			1	3	1	2	2	1	3								
Anthericum ramosum			5	1	2	1		2	1			2							2	4
Silene nutans			2	1		1	3	3			1	1					1		2	
Campanula rapunculoides			3			2		1	2	2				1	1		2			
Campanula trachelium		1	3	2	1	3	2	1	2	2			2	3	1		2			
Melittis melissophyllum	1			3	4	4	4	4	4	2	3	2	3	2	1	4	4	3	1	1
Solidago virgaurea				2	1	3	3	2	3	4	3	5	5	4	1	3	4		1	1
Serratula tinctoria				2	1	4	4	3	2	2	3	5	1			3	2	2	1	3
Lathyrus niger				3	1	3	4	1	1	1	2	4	1	1						
Carex humilis				1	2	1	1	3	3	1									2	2
Lembotropis nigricans				1	1	1	1	2				1							2	3
Neottia nidus-avis				1	1	1	1	1	2	1							2			
Carex flacca				2	1	1	1	1	2		1				1	4	1			
Hypericum montanum				1	1	1	3	1	1					1	1			2	1	
Clinopodium vulgare				2		1	2	1	2									3	1	
Teucrium chamaedrys		1		2	5		1	3	1							1		2	4	
Geranium sanguineum				1	2			3	1										1	
Betonica serotina				4	3	3	4			1	5	2	1						1	
Genista tinctoria				1	2	2	3		1			1							2	
Cephalanthera damasonium				2		1	1	1			1						2			
Festuca heterophylla				2	1				1	3	2	3	3	2	1		1			
Brachypodium sylvaticum				2		1			1	2	4	3	3	1	2	1				
Dianthus monspessulanus				1		1	2	1	2	2										
Hieracium sabaudum					2	2	2				1	4								
Asparagus tenuifolius					3	2		2	3	2	2	2	1	2	1	2	3	1		
Primula vulgaris				1		5	4	3	3	4	4	4	5	5	3	2	4			1
Fragaria vesca						2	2	2	2	4	2	4	3	4	1	1	4		1	2
Salvia glutinosa						2	4	3	5	5	4	4	4	5	4	4	4	4	1	
Symphytum tuberosum						2	2	1	1	1	1	2	4	2	1		2			
Ruscus aculeatus				1		1	1	3	1	2	5	5	4	3	1		1			
Euphorbia dulcis						1	2	2	2	1	4	2	1	2	3	1	2		1	1
Cruciata glabra						1	3	5	5	4	5	4	1	2		1	1		3	2
Carex digitata						1	2	2	5	5	2	2	5	4	2		3		1	1
Lathyrus vernus						3	2	1	1	1	2	2	3	3	2					
Convallaria majalis		1				2	2	1	1	2		1	1	2	1	1	2			
Molinia altissima						1	2	2	1	2	3	4				3	1	2	3	3
Hepatica nobilis					1	2		4	4	4	2	1	2	2	3		2	3	3	2
Asarum europaeum ssp. caucasicum						2		1	1	1	2		4	4	4	3	2			
Iris graminea					1	2		2	1	1	2	1					1			
Polypodium vulgare						1	2	1				1		1	2		1			
Melampyrum vulgatum					1	1	2		2	2	2	5								
Buphthalmum salicifolium					1	1	2		2	1						2	1	4	3	
Calamagrostis arundinacea						1	3			2	2	2		1	1					
Viola reichenbachiana/riviniana				1	1	3	3	3	2	4	5	4	4	2	1		3		1	
Anemone nemorosa						1	2				2	3	2							
Potentilla erecta						1	3				1	3				4	1	2	1	
Pulmonaria australis						2	2	1	1			2								
Campanula persicifolia						1	2	1									1		1	
Peucedanum oreoselinum							2	2	1	1	1	3				2			4	5
Erica herbacea							2			1						4	1	2	5	5
Polytrichum formosum							3				1	2								
Leucobryum glaucum							2				1	2								
Galium laevigatum								2	3	3	3	3	5	4	3	4	4	2	3	1
Melica nutans						1		3	3	4	2		3	3	3	3	5	3	1	2
Anemone trifolia								3	3	3	5	3	3	4	4	2	4		3	3

Helleborus odorus						2	1	1	2		3	4	2		1			
Knautia drymeia						1	2	2	2	2		3	1		1			
Vinca minor						1	2	1	1	3	5	2	3		1		1	
Hieracium sylvaticum	1					2	3	3		4		1			1		1	2
Lamiastrum flavidum						1	1	1			4	4	5	3	1	2	1	
Aristolochia pallida						1	1	1			2	3	3		1	1		
Geranium robertianum						1	1	1				3	4	1	1			
Viola mirabilis				1		2		1	1			1	1	2	1			
Hierochloe australis					1	2	2	1								1		
Clematis recta			1			2	4	1								2	3	
Platanthera bifolia				1		1	1	1						1				4
Epipactis helleborine						2	4	2						1	1			2
Cephalanthera longifolia		1	1	1		2	2	3						1	2	2	1	
Calamagrostis varia	[2]					2	4	1						5	4	5	4	5
Sesleria varia						4	1							4	4	4	5	5
Betonica alopecuros						2								2	2	5	1	4
Carex alba			1			3						1	1	3	5	3	4	
Arabis turrita						2		1					1		1	1	1	
Lilium bulbiferum				1	1	1	2		1			1	1			1	1	
Buglossoides purpurocaerulea		1		1	1	1	3											
Pteridium aquilinum		1		1	1		3	1	2	4	1	1		3	1			2
Pulmonaria officinalis							1	1	1	2	5	5	2		1			
Polygala chamaebuxus							4	2									3	5
Epimedium alpinum						1		3	2	1	1	2	1	1	3			
Aruncus dioicus					1			2		1		3	2	2	1			
Polygonatum multiflorum								1	4	3	1	4	2		1			
Angelica sylvestris								1	1		1	2	1	1	1			
Senecio fuchsii								1		1	2	2	1		2			
Aposeris foetida							1	1			3	2	2		1			
Phyllitis scolopendrium								1			1	1	3					
Glechoma hederacea		1		1				1	1		3	2	2					
Luzula pilosa								1	1	2	1	1	1					
Listera ovata									1	1	2	2	2		2	2		
Athyrium filix-femina				1					1	1	1	3	2		2			
Carex sylvatica				1					2	1	1	1	1					
Colchicum autumnale						1			3	2	2	3						
Crocus napolitanus									5	3	2							
Erythronium dens-canis									2	2	1							
Carex umbrosa									5	3								
Selinum carvifolia									1	2								
Dryopteris filix-mas				1	1	1			1		1	3	4	1	3		1	
Hacquetia epipactis				1						1	4							
Cardamine trifolia											1		3					
Paris quadrifolia											1	2	3	1	1			
Mercurialis perennis											2	2	3	2	4			1
Aegopodium podagraria											2	3	4		1			
Lamium orvala											3	2	4		1			
Oxalis acetosella											1	2	4		1			
Maianthemum bifolium											1	1	1		1			
Heracleum sphondylium				1	1			1			3	2			1			
Euphorbia amygdaloides				1			1	1			2				1			
Ornithogalum pyrenaicum				1							3	2	1					
Cirsium erisithales							1					1	1	5	4	3	1	
Gentiana asclepiadea					1		1					1	1	4	3			
Veratrum nigrum				1		1						2	2	2	1			
Omphalodes verna												1	1	2	1			
Actaea spicata				1						1		3	3		3			
Aconitum vulparia				1								1	3	2	3			
Lathyrus vernus ssp. flaccidus												1	2	2	3			
Phyteuma spicatum												1	2		1			
Veronica urticifolia												1	1		3			1
Chaerophyllum hirsutum						1						1	3					
Cerastium sylvaticum												1	2					
Ranunculus lanuginosus												1	2					
Valeriana tripteris													1	2	3		1	1
Aconitum paniculatum													2		1			
Milium effusum													2					
Petasites hibridus													2					
Saxifraga rotundifolia													2					
Cirsium oleraceum													2					
Stellaria nemorum													2					
Dryopteris carthusiana													2					
Verbascum nigrum														2	1	3		
Adenophora liliifolia						1								4	3			
Hemerocallis lilio-asphodelus														5				
Carduus defloratus														2			1	3
Chamaecytisus purpureus						1								1			4	5
Epipactis atrorubens	[3]					1											4	5
Asperula purpurea			[3]			1											4	2
Euphorbia triflora ssp. kerneri						1											2	5
Teucrium montanum						1											1	3
Achnatherum calamagrostis																	2	3
Asperula aristata																	2	5
Bupleurum ranunculoides/canalense																	1	3
Melampyrum pratense																	3	1
Prunella grandiflora																	1	2
Aster amellus																	1	3
Stachys labiosa/recta																	3	
Campanula cespitosa																	2	
Allium ochroleucum																		1

1: Ostryo-Quercetum ilicis
2: Frangula rupestris-Prunus mahaleb - Gesellschaft
3: Amelanchiero-Ostryetum
4: Ostryo-Quercetum pubescentis hieracetosum
5: Ostryo-Quercetum pubescentis pistacetosum
6: Seslerio-Quercetum petraeae ostryetosum
7: Seslerio-Quercetum petraeae avenelletosum
8: Mercurialli-Ostryetum
9: Buglossoido-Ostryetum polygaletosum
10: Buglossoido-Ostryetum hieracetosum umbellati
11: Carici umbrosae-Quercetum petraeae violetosum
12: Carici umbrosae-Quercetum petraeae quercetosum
13: Ornithogalo-Carpinetum ostryetosum
14: Carpino-Fraxinetum tilietosum
15: Carpino-Fraxinetum cerastietosum sylvaticae
16: Hemerocallido-Ostryetum
17: Ostryo-Fagetum
18: Betonica alopecuros-Ostrya carpinifolia - Gesellschaft
19: Orno-Pinetum nigrae ostryetosum
20: Orno-Pinetum nigrae pinetosum nigrae

Liste der Zufälligen zu *Orno-Pinetum nigrae ostryetosum*

Galium verum +(10), +(11); Melicanutans +(11), +(13); Carex digitata +(12), +(14); Sorbus aucuparia +(7), +(13); Hedera helix +(2), +(14); Rubus corylifolius 1(3), +(12); Euonymus latifolia 1(8), 1(13); Rubus saxatilis +(8), +(13); Betonica alopecurus 1(6), +(13); Melittis melissophyllum +(6), +(12); Viola reichenbachiana +(7), +(14); Valeriana tripteris +(8), +(13); Quercus petraea 2(1), 1(9); Genista radiata 1(5), 2(6); Aster amellus +(1), +(9); Centaurea fritschii +(1), +(9); Biscutella laevigata +(2), +(7); Prunella grandiflora +(2), +(9); Bromus erectus +(3), +(9); Carduus defloratus +(3), +(8); Euphorbia cyparissias +(6), +(7); Ligustrum vulgare 1(14); Carex flacca +(14); Centaurea carniolica +(14); Cephalanthera longifolia +(14); Castanea sativa +(13); Lilium bulbiferum +(13); Peucedanum cervaria var. microphyllum +(13); Gymnadenia conopsea +(13); Solidago virgaurea +(13); Dryopteris filix-mas +(13); Hieracium sylvaticum +(12); Lamiastrum flavidum +(12); Lotus corniculatus +(10); Linum viscosum +(10); Prunus mahaleb 1(9); Betonica serotina +(9); Phyteuma orbiculare +(8); Gymnocarpium robertianum +(8); Asplenium fissum +(8); Larix decidua 1(8); Malus sylvestris +(7); Taxus baccata +(7); Achillea collina +(7); Ranunculus nemorosus +(7); Hypericum maculatum +(7); Carex caryophyllea +(7); Cirsium erisithales +(7); Eupatorium cannabinum +(7); Scabiosa gramuntia +(7); Helianthemum ovatum +(7); Acinos alpinus +(7); Vicia cracca +(7); Dorycnium herbaceum +(7); Hypericum montanum +(7); Arabis turrita +(7); Campanula persicifolia +(7); Luzula nivea +(7); Lathyrus pratensis +(7); Lonicera xylosteum +(6); Clinopodium vulgare 1(6); Helianthemum grandiflorum +(6); Centaurea triumfettii +(6); Globularia cordifolia +(6); Leontodon incanus +(5); Laserpitium siler +(5); Seseli elatum +(5); Asplenium trichomanes +(4); Rubus ulmifolius 1(1); Euphorbia dulcis +(1); Geranium sanguineum 1(1); Salvia glutinosa +(1); Trifolium rubens +(1); Allium pulchellum +(1).

Liste der Örtlichkeiten zu *Orno-Pinetum nigrae ostryetosum*

1 Tagliamento-Tal: M. Cretis bei Villa Santina 9543/4; 2 Tagliamento-Tal: ebenda; 3 Karnische Voralpen: unterhalb Forcella M. Rest 9642/2; 4 Karnische Alpen: Degano-Tal: Cuel di Novolae bei Enemonzo di Sopra 9543/3; 5 Tagliamento-Tal: Passo della Morte 9642/1; 6 Karnische Alpen: P. Pura bei Ampezzo 9542/3; 7 Karnische Voralpen: unterhalb Forcella M. Rest 9642/2; 8 Karnische Voralpen: Valcellina: Costa Meneghe bei Cimolais 9740/2; 9 Tagliamento-Tal: M. Cretis bei Villa Santina 9543/4; 10 Karnische Voralpen: M. Raut oberhalb Poffabro 9741/4; 11 Karnische Alpen: Degano-Tal: M. Sorantri bei Raveo 9543/3; 12 Karnische Alpen: Degano-Tal: ebenda; 13 Karnische Alpen: Degano-Tal: ebenda; 14 Karnische Alpen: Degano-Tal: Cuel di Novolae bei Enemonzo di Sopra 9543/3.

Liste der Zufälligen zu *Frangula rupestris-Prunus mahaleb*-Ges.

Moehringia muscosa +(6); Satureja variegata +(5); Campanula pyramidalis r(5); Ruta divaricata +(4); Viola suavis +(4); Salvia officinalis +(4); Micromeria thymifolia +(4); Teucrium chamaedrys +(4).

Liste der Örtlichkeiten zu *Frangula rupestris-Prunus mahaleb*-Ges.

Triester Karst: M. Orsario 0248/4; Duino 0247/2; M. Franco 0439/1; M. Griza 0248/4; Precenico 0248/1; M. S. Leonardo 0248/1; zwischen Malchina und Slivia 0247/2.

Liste der Zufälligen zu *Ostryo-Quercetum pubescentis*

Viola suavis +(14), +(15); Fragaria cfr. viridis 1(2), +(22); Peucedanum venetum +(5), +(13); Vicia tenuifolia +(5), 20); Euphorbia verrucosa +(7), +(26); Hieracium latifolium +(7), 1(9); Festuca rupicola +(25); Buphthalmum salicifolium +(25); Centaurea triumfettii +(24); Hepatica nobilis 1(23); Moehringia muscosa +(23); Mycelis muralis +(23); Iris graminea +(22); Acer platanoides +(22); Polygonatum odoratum +(21); Melampyrum vulgatum +(21); Campanula glomerata +(20); Stachys recta +(19); Clematis recta +(19); Euphorbia fragifera +(19); Galium corrudifolium +(19); Potentilla australis +(18); Melica ciliata +(17); Bothriochloa ischaemum +(17); Monotropa hypophaegea +(16); Carex alba 1(16); Cyclamen purpurascens 1(16); Pimpinella saxifraga +(15); Primula vulgaris +(13); Hieracium pilosella +(12); Agrostis tenuis +(12); Avenella flexuosa +(11); Genista pilosa 1(11); Luzula multiflora +(11); Asplenium adiantum-nigrum +(10); Dorycnium herbaceum +(10); Trifolium arvense +(10); Sedum maximum +(10); Calamintha sylvatica +(9); Lathyrus latifolius +(9); Ruscus aculeatus 1(8); Medicago orbicularis +(7); Vicia incana +(0); Pteridium aquilinum +(6); Rosa tomentosa 1(5); Buglossoides purpurocaerulea 1(4); Glechoma hederacea +(4); Inula hirta +(4); Silene nutans +(4); Spartium junceum +(3); Epipactis muelleri +(3); Knautia illyrica +(3); Ornithogalum cfr. sphaerocarpum +(2).

Liste der Örtlichkeiten zu *Ostryo-Quercetum pubescentis*

1 Italien: Prebenico 0449/1; 2 Jugoslawien: Dragogna-Tal bei Kučibreg 0548/1; 3 Italien: Castello di Moccò 0439/3; 4 Jugoslawien: Vosilići bei Labin (Albona); 5 Italien: Borgo S. Sergio (Trieste) 0348/4; 6 Jugoslawien: Dragogna-Tal: Bosco di Brizze 0548/1; 7 Italien: Contovello 0248/3; 8 Villa Giulia (Trieste) 0348/2; 9 Grignano 0248/3; 10 M. Valerio 0348/2; 11 Grignano 0248/3; 12 Draga S. Elia 0349/3; 13 S. Maria Maddalena inferiore 0348/4; 14 Vallone di Gorizia (bei M. Debeli) 0147/3; 15 Vallone di Gorizia (bei M. Debeli) 0147/3; 16 Sistiana 0247/2; 17 Vallone di Gorizia: Collenero (Doberdò) 0147/3; 18 Aurisina 0247/2; 19 M. Griza 0248/4; 20 M. Orsario 0248/4; 21 M. Calvo 0348/2; 22 M. Spaccato 0348/2; 23 M. Dei Pini (Gropada) 0349/1; 24 Zolla 0248/4; 25 Percedol 0248/4; 26 Prosecco Bahnhof 0248/3.

Liste der Zufälligen zu *Seslerio-Quercetum petraeae*

Allium pulchellum +(2), +(4), +(17), +(27); Vicia cracca +(16), +(22), +(29); Bromus erectus 2(10), 1(17), 1(30); Lathyrus pratensis +(23), +(27),1(30); Heracleum sphondylium +(3), +(24),+(29); Clematis vitalba +(8), 1(10), 1(27); Glechoma hederacea +(8), +(9), +(26); Silene italica +(16), +(17); Berberis vulgaris +(19), 2(21); Carex sylvatica +(11), +(25); Dryopteris filix-mas +(11), 2(29); Neottia nidus-avis +(10), +(27); Leontodon hispidus +(17), +(19); Pimpinella saxifraga +(17), +(27); Trifolium montanum +(19), +(23); Peucedanum oreoselinum +(27), +(34); Tilia platyphyllos 1(2), 1(10); Valeriana wallrothii +(4), +(15); Carex humilis +(5), +(30); Euphorbia cyparissias +(7), +(19); Ruscus aculeatus +(7), +(32); Ajuga reptans +(7), +(21); Peucedanum cervaria +(7), +(13); Pyrus pyraster v. achras +(32); Hierochlë australis +(31); Euphorbia angulata +(31); Sedum maximum +(31); Cirsium pannonicum +(30); Prenanthes purpurea +(29); Gentiana asclepiadea +(29); Senecio nemorensis +(29); Lilium martagon +(29); Aruncus dioicus 1(29); Limodorum abortivum +(28); Teucrium chamaedrys +(27); Euphorbia verrucosa +(26); Platanthera bifolia +(26); Lathyrus pannonicus ssp. varius +(25); Euonymus verrucosa +(24); Aconitum vulparia +(24); Aegopodium

podagraria +(23); Lamiastrum montanum +(23); Populus tremula 1(21); Actaea spicata +(19); Stellaria holostea +(19); Medicago carstiensis +(19); Athyrium filix-femina +(18); Viola odorata +(18); Centaurea weldeniana +(17); Knautia illyrica +(16); Chaerophyllum temulum +(10); Ornithogalum pyrenaicum +(7); Euphorbia amygdaloides +(5); Dictamnus albus +(5); Scabiosa graminifolia +(2).

Liste der Örtlichkeiten zu *Seslerio-Quercetum petraeae*

Italien: 1 Fernetti 0249/3; 2 Banne 0348/2; 3 Monrupino 0248/4; 4 Banne 0348/2; 5 M. Orsario 0248/4; 6 Caresana 0449/1; 7 M. Carso oberhalb S. Dorligo 0349/3; Kroatien: 8 Istrien nächst Vosilići (Labin); 9 Istrien nächst Vosilići (Labin); Italien: 10 Draga S. Elia 0349/3; 11 M. Goli (Grozzana) 0349/4; 12 Aurisina (Velika njva) 0247/2; 13 Monrupino 0248/4; Slowenien: 14 Lipica 0349/1; 15 Ponikve 0249/1; Italien: 16 Fernetti 0249/3; 17 Fernetti 0249/3; 18 M. Gaja (Gropada) 0349/1; Slowenien: 19 Matavun 0349/2; Italien: 20 M. dei Pini 0349/1; Slowenien: 21 Divača 0349/2; 22 LoKev 0349/2; 23 Divača 0349/2; 24 Merče (nächst Sežana) 0249/3; 25 Rižana-Tal (in Istrien) 0449/3; 26 Videš (Vrhovlje) 0248/4; Italien: 27 Draga S. Elia 0349/3; 28 M. Radio 0449/1; Slowenien: 29 Očisla 0248/4; 30 Repen 0350/1; 31 Famlje 0448/2; Italien: 32 Bosco Vignano 0248/4; Slowenien: 33 Repen 0148/3; 34 Volči grad.

Liste der Zufälligen zu *Betonica alopecurus-Ostrya carpinifolia*-Ges.

Valeriana wallrothii +(1), +(2); Listera ovata +(1), +(2); Potentilla erecta +(2), +(5); Serratula tinctoria +(2), +(5); Picea abies +(5); Larix decidua +(5); Sorbus aucuparia +(5); Rubus saxatilis +(5); Juniperus communis +(4); Rubus corylifolius +(4).

Liste der Örtlichkeiten zu *Betonica alopecurus-Ostrya carpinifolia*-Ges.

Karnische Voralpen: 1 M. Cavallo-Gruppe (Pordenone): Vallone di S. Tomè 9941/1; 2 ebenda; 3 Somplago bei dem Kraftwerk 9644/3; 4 M. Arghena bei Barcis (Pordenone) 9841/1; Karnische Alpen: 5 Forra del Lumiei (Ampezzo) 9542/4.

Liste der Zufälligen zu *Mercuriali-Ostryetum*

Pimpinella saxifraga 2(16), 2(17), +(20); Carex flacca 1(4), +(10), +(19); Trifolium rubens +(9), +(15), +(20); Mycelis muralis +(2), +(13), +(14); Crepis froelichiana ssp. dinarica +(8), +(9), +(15); Hieracium racemosum +(13), +(19); Bromus erectus +(10), +(15); Clinopodium vulgare +(11), +(20); Campanula rapunculoides +(11), +(12); Allium montanum +(11), r (17); Libanotis sibirica ssp. montana +(11), +(15); Asperula purpurea +(15), 1(17); Peucedanum cervaria +(8), 1(20); Chamaecytisus purpureus +(8), +(17); Platanthera bifolia +(20); Rubus corylifolius +(19); Centaurea triumfettii +(17); Asparagus acutifolius +(17); Euphorbia triflora ssp. kerneri +(16); Scabiosa gramuntia +(16); Adenophora liliifolia +(16); Origanum vulgare +(14); Geranium robertianum +(13); Taxus baccata +(13); Calamintha sylvatica +(12); Sedum maximum r(11); Biscutella laevigata +(11); Galium lucidum +(11); Teucrium montanum +(11); Epipactis atrorubens +(8); Galium x centroniae +(8); Filipendula vulgaris +(4); Colchicum autumnale +(3); Valeriana wallrothii +(3); Trifolium medium +(3); Lunaria rediviva +(3); Salix appendiculata 1(3); Polypodium vulgare +(2); Betula pendula 2(2); Chaerophyllum hirsutum +(1); Hieracium umbellatum +(1).

Liste der Örtlichkeiten zu *Mercuriali-Ostryetum*

1 Ober Portis bei Venzone 9644/2; 2 Ober Portis bei Venzone 9644/2; 3 Casone Longiarezze bei Mezzomonte di Polcenigo (Provinz Pordenone) 9941/3; 4 Unter Pian Cavallo in Val Bornass 9941/1; 5 Verzegnis bei Duebis 9643/2; 6 Colle S. Angelo unter M. Cavallo di Aviano 9941/1; 7 Osoppo 9744/1; 8 längs der Strasse Casanova-Fusea bei Tolmezzo 9543/4-9544/3; 9 Vallone di S. Tomé bei Dardago (Provinz Pordenone) 9941/1; 10 Pra di Plana bei Aviano 9941/1; 11 M. Glemina ober Gemona 9744/2; 12 M. Glemina ober Gemona 9744/2; 13 M. Festa bei Cavazzo Carnico 9644/2; 14 Caneva bei Tolmezzo

9544/3; 15 M. S. Simeone 9644/4; 16 Ponte di Pinzano 9843/2; 17 M. Covria (Stavoli Battistella) 9744/1; 18 Verzegnis bei Duebis 9643/2; 19, 20, 21 Caneva bei Tolmezzo 9544/3.

Liste der Zufälligen zu *Buglossoido-Ostryetum*

Mycelis muralis +(8), +(10), +(15), +(16); Carex flacca +(5), 1(9), +(12), +(13); Inula conyza +(10), +(15), +(16); Peucedanum cervaria +(12), +(14), +(18); Luzula pilosa +(23), +(24), +(26); Vincetoxicum hirundinaria +(2), +(23), +(25); Genista tinctoria +(4), +(11), +(12); Anthericum ramosum +(1), +(7), +(12); Ajuga reptans +(20), +(25); Sedum maximum +(15), +(21); Platanthera bifolia +(11), +(27); Astragalus glycyphyllos +(14), +(19); Cirsium pannonicum +(13), +(18); Bromus erectus +(11), +(18); Euphorbia cyparissias +(12), +(18); Senecio fuchsii +(17), +(23); Teucrium chamaedrys +(11), +(12); Dactylis glomerata +(15), 1(17); Origanum vulgare +(10), +(12); Geranium robertianum +(15), +(16); Pinus sylvestris +(22), +(20); Sesleria varia +(5), 1(12); Aposeris foetida +(9), +(26); Moehringia muscosa +(8), +(15); Taxus baccata +(8), 1(25); Acer platanoides +(27); Viburnum opulus +(26); Erica herbacea +(24); Betula pendula 1(21); Betonica officinalis +(18); Luzula multiflora +(18); Succisa pratensis +(18); Phyllitis scolopendrium +(17); Glechoma hederacea +(17); Heracleum sphondylium +(17); Vicia cracca +(15); Allium pulchellum +(14); Gentiana asclepiadea +(14); Geranium sanguineum +(9); Cirsium erisithales +(8); Galium album +(8); Pimpinella saxifraga +(7); Peucedanum verticillare +(5); Veronica chamaedrys +(1).

Liste der Örtlichkeiten zu *Buglossoido-Ostryetum*

1 Judrio-Tal bei Miscecco 9947/1; 2 Albana: Bosco Buccovizza 9946/2; 3 M. Bernadia bei Ramandolo 9745/4; 4-15 Tagliamento-Tal: südliche Lehnen des Arvenis- Gebirgszuges 9543/2; 16-17 Tagliamento-Tal bei Viaso 9543/3; 18 Tagliamento-Tal: Ampezzo bei Priuso 9542/4; 19 Tagliamento-Tal: Lungis bei Mediis 9542/4; 20 M. di Ragogna bei Muri 9844/1; 21-24 Cesclans bei Cavazzo Carnico 9644/1; 25 Tagliamento-Tal: Mediis 9542/4; 26 Degano-Tal: Cuel di Nuvolae bei Esemon di Sopra 9543/3; 27 Osoppo 9744/1; 28-30 M. di Ragogna 9843/2.

Liste der Zufälligen zu *Carici umbrosae-Quercetum petraeae*

Calluna vulgaris +(15), +(16); Listera ovata +(4), +(11); Genista pilosa +(8), +(11); Filipendula vulgaris +(1), +(13); Rubus caesius +(7), 1(12); Genista germanica +(8), +(9); Silene nutans +(4), +(7); Viburnum opulus +(3), +(6); Malus dasyphylla 1(2), +(9); Athyrium filix-femina +(2), +(7); Festuca tenuifolia +(16); Lembotropis nigricans +(16); Scrophularia nodosa +(16); Berberis vulgaris +(15); Polypodium vulgare +(14); Succisa pratensis +(13); Senecio fuchsii +(12); Veronica chamaedrys +(11); Genista tinctoria +(11); Euphorbia verrucosa +(10); Hypericum hirsutum +(8); Ranunculus nemorosus +(7); Equisetum telmateia +(6); Laburnum anagyroides 1(6); Angelica sylvestris +(5); Glechoma hederacea +(5); Peucedanum cervaria var. microphyllum +(4); Duchesnea indica +(4); Populus nigra +(4); Dactylorhizamaculata +(3); Alnus glutinosa 1(2); Dryopteris filix-mas +(2); Tilia cordata +(2); Laurus nobilis +(2); Mespilus germanica +(2); Carex flacca 1(1).

Liste der Örtlichkeiten zu *Carici umbrosae-Quercetum petraeae*

1 Col Pizzoc bei Polcenigo (Provinz Pordenone) 9941/3; 2 S. Giacomo di Ragogna (Provinz Udine) 9843/2; 3 Zwischen Sequals und Lestans (Provinz Pordenone) 9842/2-9843/1; 4 ebenda; 5 Usago (Provinz Pordenone) 9843/1; 6 Colle del Longone nächst Caneva (Provinz Pordenone) 9940/4; 7 Col Vedrì (Provinz Udine) 9844/2; 8 Bosco Plessiva (Provinz Gorizia) 0046/2; 9 ebenda; 10 Rocca Bernarda (Provinz Udine) 9946/4; 11 Bosco Romagno (Provinz Udine) 9946/4; 12 ebenda; 13 Le Brusse unterhalb Pian Cavallo (Provinz Pordenone) 9841/3; 14 Colle S. Angelo nächst Polcenigo (Provinz Pordenone) 9941/3; 15 Bosco Buccovizza nächst Albana (Provinz Udine) 9946/2; 16 Preval bei Cormons (Provinz Gorizia) 0046/2.

Liste der Zufälligen zu *Carpino-Fraxinetum*

Luzula pilosa +(15), +(24), +(25); Salix appendiculata 1(21), +(22), +(23); Alnus incana 1(7), 1(31), +(36); Bromus ramosus +(3), 1(23), +(27); Stachys sylvatica +(3), +(27), +(31); Frangula alnus +(13), +(20); Geum rivale r(12), +(36); Rubus idaeus 1(21), 1(36); Ulmus minor +(15), +(23); Cirsium erisithales +(19), +(26); Dactylis polygama +(25), 1(26); Impatiens noli-tangere 1(27), 2(31); Maianthemum bifolium +(16), +(30); Polystichum setiferum 1(16), 1(26); Sorbus aucuparia 1(7), 1(30); Doronicum austriacum +(7), +(24) Silene dioica +(5), +(30); Dianthus barbatus 1(5), +(7); Hieracium sylvaticum +(19); Quercus robur 1(14).

Liste der Örtlichkeiten zu *Carpino-Fraxinetum*

1 Val del Chiarò di Torreano, über dem Steinbruch von Borgo Lauril (Cividale) 9846/4; 2 ebenda; 3 M. Mladesena über Spignon (Cividale) 9846/4; 4 Solandri di Forame bei Faedis 9846/1; 5 ebenda; 6 Oberer Teil des Judrio-Tales nach Ponte Clinaz 9847/4; 7 Karnische Voralpen: Campone 9742/2-9743/1; 8 Monte di Buia, unter S. Lorenzo-Kirche 9744/4; 9 Val Codariana bei Clodig (Cividale) 9847/2; 10 Rieca bei Polava (Cividale) 9847/1; 11 M. S. Martino in Val Codariana (Cividale) 9847/2; 12 Karnische Voralpen: M. Fara 9841/2; 13 Val Natisone 9846/2; 14 Monte di Ragogna 9843/2; 15 ebenda; 16 Carnia: Lungis bei Mediis (Socchieve) 9542/4; 17 M. Mladesena über Spignon (Cividale) 9846/4; 18 Racchiuso, längs der Strasse nach Porzus 9845/2-9846/1; 19 Carnia: Comeglians, längs des Maultierweges nach S. Giorgio 9443/3; 20 Carnia: M. Cretis bei Villa Santina 9543/4; 21 Racchiuso, längs der Strasse nach Porzus 9845/2-9846/1; 22 Zwischen Pulfero und Tarcetta (Cividale) 9846/2; 23 Val del Torre, bei S. Osvaldo am Fuss des Bernadia-Berges 9745/4; 24 Val del Cornappo: bei Ponte del Briscul (Nimis) 9745/4; 25 Karnische Voralpen: Campone 9742/2-9743/1; 26 Val Natisone 9846/2; 27 Carnia: Comeglians, längs des Maultierweges nach S. Giorgio 9443/3; 28 Karnische Voralpen: Clauzetto 9743/4; 29 ebenda; 30 Carnia: Cleulis bei Timau in Val del Bût 9444/1; 31 Carnia: Corva di Muina bei Ovaro in Val Degano 9543/1; 32 Karnische Voralpen: Campone 9742/2-9743/1; 33-34 Karnische Voralpen: Rug Colvera di Jouf 9742/3.

Liste der Zufälligen zu *Hemerocallido-Ostryetum*

Peucedanum oreoselinum +(2), +(7); Ranunculus nemorosus +(9); Fragaria vesca +(9); Geranium macrorrhizum +(8); Geranium robertianum +(8); Aquilegia einseleana +(8); Adenostyles glabra +(8); Rosa pendulina +(8); Juniperus communis +(7); Peucedanum verticillare +(7); Chamaecytisus purpureus +(7); Thesium bavarum +(7); Knautia ressmannii +(7); Centaurea fritschii +(7); Picea abies +(6); Pinus mugo +(6); Lembotropis emeriflorus +(6); Platanthera bifolia +(6); Origanum vulgare +(2); Cephalanthera longifolia +(2); Teucrium chamaedrys +(2); Brachypodium rupestre +(2); Campanula glomerata +(2); Mercurialis ovata +(2); Rubus idaeus +(1); Angelica sylvestris +(1).

Liste der Örtlichkeiten zu *Hemerocallido-Ostryetum*

Karnische Voralpen: 1 Valle del T. Rossa bei Pielungo 9743/2; 2 Linksseite von Rio Jovét bei Pielungo 9743/2; 3 Valcellina oberhalb La Vecchia Diga 9841/2; 4 ebenda; 5 Valcellina bei Barcis 9841/1; 6 Unterhalb Forcella Rest 9642/2; 7 Untere Valcellina 9841/1; 8 Val Cólvera 9842/1; 9 Einzugsgebiet von T. Prescudin bei Barcis 9840/2.

Liste der Zufälligen zu *Ostryo-Fagetum*

Geranium robertianum +(13), +(14); Geranium macrorrhyzum +(14), +(15); Ajuga reptans +(2), +(10); Polypodium vulgare +(2), +(15); Sambucus nigra 1(3), +(13); Aconitum paniculatum +(5), +(11); Verbascum nigrum +(6), +(14); Brachypodium rupestre 1(8), +(13); Laserpitium siler +(6), +(7); Hieracium sylvaticum +(7), +(8); Ranunculus nemorosus +(8), +(9); Digitalis grandiflora +(15); Maianthemum bifolium +(15); Polypodium interjectum +(14); Silene dioica +(14); Epilobium montanum +(14); Geum urbanum +(14); Poa nemoralis +(14); Festuca heterophylla +(14); Pinus nigra +(13); Populus nigra 1(13); Silene nutans +(13); Laserpitium prutenicum +(13); Heracleum sphon-

dylium +(13); Viola alba +(12); Carex flacca +(12); Taxus baccata +(11); Ruscus aculeatus 1(11); Aegopodium podagraria +(11); Abies alba +(10); Cephalanthera rubra 1(10); Rosa pendulina +(9); Salix appendiculata +(8); Juniperus communis +(8); Pimpinella alpina +(8); Phyteuma scheuchzeri +(8); Rhododendron hirsutum +(6); Grafia golaka +(6); Potentilla erecta +(6); Laserpitium latifolium +(6); Cotoneaster tomentosus +(5); Molinia arundinacea +(4); Angelica sylvestris +(4); Rubus idaeus 1(4); Deschampsia cespitosa +(2).

Liste der Örtlichkeiten zu *Ostryo-Fagetum*

Karnische Voralpen: 1 Val Arzino, loc. Chiavalarias (Pozzis) 9643/4; 2 Val Campone: gegen Einmündug des Tales in den Tramonti-See 9742/2; 3 T. Rossa-Tal nächst Pielungo 9743/1; 4 Pielungo unterhalb Alm Albareit 9743/1; 5 Val Arzino, loc. Chiavalarias (Pozzis) 9643/4; 6 ebenda; 7 ebenda; 8 Vallone di S. Tomè bei Dardago (Aviano) 9941/1; 9 Forcella di M. Rest 9642/2; Karnische Alpen: 10 M. Pura bei Ampezzo in Tagliamento-Tal 9542/3; Karnische Voralpen: 11 Val Arzino, loc. Palamont 9743/2; 12 M. Tarond bei Duebis (Verzegnis) 9643/2; 13 Val Arzino bei Pozzis 9643/1; 14 M. Chiarandeit 9742/4; 15 Val Arzino, loc. Chiavalarias (Pozzis) 9542/3.

Riassunto: *BOSCHI E ARBUSTETI RICCHI IN OSTRYA CARPINIFOLIA NEL FRIULI-VENEZIA GIULIA (ITALIA NORDORIENTALE) E NEI TERRITORI CONTERMINI*

Il territorio preso in considerazione dal presente lavoro comprende le Alpi Giulie e Carniche marginali, il Carso litoraneo fino ai piedi del cosiddetto alto Carso e l'Istria nordoccidentale.

La roccia madre predominante è data da calcari del Triassico, del Giurese e del Cretacico, calcari dolomitizzati e dolomie, ma anche tipi non basici quali terre rosse decalcificate e arenarie eoceniche.

Il clima è di tipo submediterraneo-suboceanico, con una temperatura annua media di 10°C e con un periodo medio di vegetazione di circa 285 giorni. Le precipitazioni medie annue vanno da 1.000-1.200 mm del Carso ai 3.000 mm del margine sudorientale delle Alpi.

Nel passaggio dal Carso al Friuli la flora illirica subisce una prima decimazione. Il corteggio floristico di tipo illirico così caratteristico per i querco-ostrieti del Carso si riduce alla presenza di *Mercurialis ovata, Asparagus tenuifolius, Inula spiraeifolia, Aristolochia pallida.* Nel contempo le specie dei *Seslerietalia,* degli *Erico-Pinetalia* e dei *Fagetalia* diventano molto abbondanti. Per tenere conto di questi cambiamenti è stato necessario dividere l'alleanza *Ostryo-Carpinion orientalis* Horvat (54) 62 nella suballeanza illirico-dinarica *Ostryo Carpinenion orientalis (= Ostryo-Carpinion adriaticum)* e nella nuova suballeanza *Orno-Ostryenion carpinifoliae,* di carattere illirico-prealpino, con *Hierochloë australis, Lilium bulbiferum/croceum* e *Laburnum anagyroides* quali specie caratteristiche.

Nel territorio considerato hanno potuto essere individuate 14 cenosi, nelle quali il carpino nero entra a far parte in diversa misura:

1. *Orno-Pinetum nigrae* Martin-Bosse 67 — Nella zona di contratto fra pinete d'austriaco e boschi di *Ostrya* è stata individuata la nuova subass. *ostryetosum* (Tab. 1), differenziata dalla retrocessione dei pini e dal predominio di *Ostrya;*

2. Ass. a *Frangula rupestris* e a *Prunus mahaleb (= Frangulo-Prunetum mahaleb* Poldini 80), tab. 2 — arbusteti più o meno aperti e di carattere pioniero che colonizzano i carreggiati carsici. Sono inquadrabili nel *Berberidion;*

3. *Amelanchiero ovalis-Ostryetum carpinifoliae (= Seslerio-Ostryetum umbelliferetosum* Poldini 78) — dei ghiaioni carsici volti a nord con *Amelanchier ovalis* quale caratteristica locale;

4. *Ostryo-Quercetum pubescentis* (Horvat et Horvatić) Trinajstić 74, tab. 3 —ampiamente distribuita sulle pendici più aride del Carso triestino, con *Inula spiraeifolia* quale specie caratteristica. Presenta le tre subassociazioni: *hieracietum racemosi* sulle arenarie, *pistacetosum terebinthi* di collegamento con la macchia mediterraneo-illirica e *cornetosum maris,* sottotipo più fresco di collegamento con i boschi submesofili di rovere;

5. *Seslerio autumnalis-Quercetum petraeae* Poldini (64 nom. nud.) 82, tab. 4 —bosco di rovere su suoli profondi, alla base di pendii volti a nord o su stazioni pianeggianti. Specie caratteristiche: *Helleborus odorus* var. *istriacus, Knautia drymeia* subsp. *tergestina, Pulmonaria australis.* Si distinguono le subassociazioni: *ostryetosum* dei sostrati basici, *avenelletosum flexuosae* dei sostrati acidi, a loro volta articolati in numerose varianti ecologiche;

6. Ass. a *Betonica alopecurus* e a *Ostrya carpinfiolia*, tab. 5 — si presenta su pareti scoscese, cenge e orli rupestri delle Prealpi. È uno stadio pioniero privo di specie caratteristiche. La presenza per quanto

scarsa di *Hierochloë australis* e di *Lilium bulbiferum* ne assicurano comunque l'appartenenza alla suball. *Orno-Ostryenion.*

7. *Mercuriali ovatae-Ostryetum carpinifoliae* Poldini 82, tab. 6 — associazione pioniera relittica delle pendici meridionali delle Prealpi, con *Mercurialis ovata* quale specie caratteristica trasgressiva dall'alleanza *(Ostryo-Carpinion orientalis).* Il nerbo della cenosi è costituito dalla subass. *geranietosum sanguinei,* che rappresenta il luogo d'elezione di *Quercus pubescens* in Friuli;

8. *Buglossoido purpurocaeruleae-Ostryetum carpinifoliae* Gerdol et al. 82, tab. 7 — rappresenta la cenosi a *Ostrya* più livellata. Il soprassuolo è dominato spesso dalle querce. Sono specie caratteristiche: *Asparagus tenuifolius, Dianthus monspessulanus, Buglossoides p.*. Numerosissime specie dei *Fagetalia* vanno considerate specie diff. di ass. Si distinguono le subass.: *rubetosum ulmifolii* nelle Prealpi, *polygaletosum chamaebuxi* dei sostrati basici nel settore montano più interno, *hieracetosum umbellati* sui suoli a leggera acidificazione;

9. *Carici umbrosae-Quercetum petraeae* Poldini 82, tab. 8 — Bosco di rovere presente soprattutto su sostrati marnoso-arenacei, su depositi morenici e su terreni colluviali. Appartiene al *Carpinion illyricum* con *Carex umbrosa* quale specie caratt. Talvolta il castagno, favorito dall'uomo, prende il sopravvento nello strato arboreo tanto da far assumere a questa cenosi l'aspetto di querco-castaneto;

10. *Ornithogalo pyrenaici-Carpinetum betuli* Marinček et al. 82, — Nell'ambito di questa associazione riguardante i carpineti submediterranei del Friuli e della Slovenia (in pubbl.) è stata individuata per i sostrati basici la subass. *ostryetosum.*

11. *Carpino betuli-Fraxinetum excelsioris* Poldini 82, tab. 9 — Bosco misto di latifoglie nobili (frassino maggiore, acero montano, olmo montano, tigli, carpino bianco ecc.) di versanti freschi su terreni profondi colluviali, umiferi e ben aerati. Appartiene all'all. *Tilio-Acerion.* Specie caratt. *Lathyrus vernus* subsp. *flaccidus, Veratrum nigrum* e con *Aristolochia pallida* quale diff. di ass.

Si possono distinguere due subass. molto ben differenziate:

tilietosum cordatae su sostrati relativamente più aridi di versanti alquanto luminosi e *cerastietosum sylvatici,* che comprende le situazioni più fresche e umide;

12. *Hemerocallido-lilio-asphodeli-Ostryetum carpinifoliae* Poldini 82, tab. 10 — Bosco di forra ombrosa e di elevata umidità atmosferica. Specie caratt.: *Hemerocallis lilio-asphodelus* e *Adenophora liliifolia*;

13. *Ostryo-Fagetum* Wraber 66, tab. 11 — Al passaggio fra querco-ostrieti e faggete si determina una fascia di mescolanza fra faggio e carpino nero che può considerarsi a sé stante. L'appartenenza all'all. *Fagion illyricum* è assicurata da numerose specie illiriche. Specie caratt. locale è *Cephalanthera damasonium.* In Friuli è rappresentata da una variante geografica prealpina con la subass. *adenophoretosum liliifoliae,* che costituisce un collegamento con l'*Hemerocallido-Ostryetum.*

14. *Ostryo-Quercetum ilicis* Trinajstić (65) 75 — È presente in forma relittica lungo la costiera triestina. La sua caratterizzazione a livello locale può avvenire soltanto mediante le specie caratteristiche di rango superiore *Quercus ilex, Phillyrea latifolia, Clematis flammula, Osyris alba* ecc.

Alla fine del presente lavoro si possono trarre le seguenti conclusioni: 1) il carpino nero raccorda l'orizzonte emimediterraneo a quello submontano, 2) all'interno di questa fascia si comporta come una specie submediterraneo-suboceanica con una ecologia intermedia fra il pino nero e il faggio, 3) nell'ambito d'interferenza con le specie quercine più esigenti *(Quercus petraea, Q. cerris),* per l'esclusione di *Ostrya,* più che i valori del pH è determinante il ritardato drenaggio che si ha nei suoli maturi *(Seslerio-Quercetum, Carici-Quercetum);* rispetto alla roverella, questa viene invece favorita dal continentalismo microstazionale dei versanti meridionali *(Ostryo-Quercetum, Mercuriali-Ostryetum),* 4) la possibilità di caratterizzare i boschi di *Ostrya* diminuisce dall'ambito illirico-dinarico a quello illirico-prealpico facendo supporre che l'*Ostrya,* dopo le glaciazioni, sia migrata verso occidente con velocità maggiore del suo corteggio floristico, 5) la partecipazione di *Ostrya* alla formazione dei querceti nel territorio illirico-sudalpico è fenomeno primario e l'antropizzazione ha solamente modificato i rapporti quantitativi fra le specie legnose. La fascia submediterranea del territorio illirico-sudalpico è pertanto caratterizzata da querceti caducifogli con *Ostrya* (querco-ostrieti) e soltanto i complessi a dominanza assoluta di *Ostrya* devono essere considerati degli stadi durevoli.

Literaturverzeichnis

Aichinger, E. 1933. Vegetationskunde der Karawanken. Jena.

Anderberg M.R. 1973. Cluster analysis for applications. New York.

Barkman J.J., Moravec J. & Rauschert S. 1976. Code of phytosociological nomenclature. Vegetatio, 32 (3): 131-185.

Braun-Blanquet, J. 1964. Pflanzensoziologie. 3 ed. Wien-New York.

Codogno, M. 1977. Studio fitosociologico di querceti su flysch nel Comune di Trieste. Arch. Bot. e Biogeog. Ital., 53 (3-4): 155-171.

Ehrendorfer, H. 1973. Liste der Gefässpflanzen Mitteleuropas. 2 ed. Stuttgart.

Feoli, E., Lagonegro, M. & Zampar, A. 1982. Classificazione e ordinamento della vegetazione: metodi e programmi di calcolo. Collana del Programma finalizzato: Promozione della Qualità dell'ambiente. (in pubbl.)

Jakucs, P. 1961. Die phytozönologischen Verhältnisse der Flaumeichen-Buschwälder Südostmitteleuropas. Budapest.

Hess, H.E., Landolt, E. & Hirzel, R. 1970. Flora der Schweiz, 2. Basel u. Stuttgart.

Horvat, I. 1950. Les associations forestieres en Yugoslavie. Inst. za šumars. istraž. (Zagreb). (kroat.).

Horvat, I., Glavać, V. & Ellenberg, H. 1974. Vegetation Südosteuropas. Stuttgart.

Lausi, D., Gerdol, R. & Piccoli, F. 1982. Syntaxonomy of the *Ostrya carpinifolia* woods in the Southern Alps (N-Italy) based on numerical methods. Studia Geobotanica, 2:

Lausi, D. & Poldini, L. 1962. Il paesaggio vegetale della costiera triestina. Boll. Soc. Adr. Sc. (Trieste), 52: 4-63.

Marinček, L. & Zupančič, M. 1980. *Ostryo-Fagetum* in Slowenien. Biol. vestn. (Ljubljana), 28 (2): 125-136.

Mayer, E. 1952. Verzeichnis der Farn- und Blütenpflanzen des slowenischen Gebietes. Slo. akad. znan. in umetn., 5 (slowen.)

Mayer, H. 1974. Wälder des Ostalpenraumes. Stuttgart.

Merxmüller H., & Podlech D. 1961. Über die europäischen Vertreter von *Helleborus* sect. *Helleborus*. Feddes Rep., 64 (1): 2-8.

Oberdorfer, E. 1964. Der insubrische Vegetationskomplex, seine Struktur und Abgrenzung gegen die submediterrane Vegetation in Oberitalien und in der Südschweiz. Beitr. naturk. Forsch. SW.-Deutschl., 23:

Oberdorfer, E. 1979. Pflanzensoziologische Exkursions-Flora. 4 ed. Stuttgart.

Poldini, L. 1964. Die Wald- und Wiesenvegetation auf Flyschboden am Triester Golf. Acta Bot. Croat., vol. extraord.: 95-98.

Poldini, L. 1969. Le pinete di pino austriaco nelle Alpi Carniche. Boll. Soc. Adr. Sc. (Trieste), 57: 3-65.

Poldini, L. 1978. La vegetazione petrofila dei territori carsici nordadriatici. Mitt. Ostalp.-Dinar. Ges., Vegetationsk., (Ljubljana), 14: 297-324.

Poldini, L. 1979. Die *Ostrya*-Wälder in Friaul-Julisch-Venetien, ein Überblick. Ostalp.-Dinar. Ges., Vegetationsk., *Ostrya*-Symposium (Trieste). (Hektokopie).

Poldini, L. 1981. Übersicht über die Vegetation des Karstes von Triest und Görz (NO-Italien). Studia Geobotanica, 1 (1): 79-130.

Scharfetter, R. 1928. Die Hopfenbuche, *Ostrya carpinifolia* Scop., in den Ostalpen. Mitteil. d. Deutsch. Dendrolog. Ges., 40: 11-19.

Trinajstić, I. 1977. Über die Vegetationsgrenze der mediterranen Region auf dem Küstenabhang der Dinariden. Poljop. i šumar. (Titograd), 23 (1): 1-11. (kroat.).

Wraber, M. 1960. Pflanzensoziologische Gliederung der Waldvegetation in Slowenien. Ad annum Horti Bot. Labacensis solem. CL: 49-96. (slowen.).

Wraber, M. 1966. Über eine thermophile Buchengesellschaft *Ostryo-Fagetum* in Slowenien. Angew. Pflanzensoz. (Wien), 18-19: 279-288.

Wraber, T. 1979. Die Schwarzföhrenvegetation des Koritnica-Tales (Julische Alpen). Biol. vestn. (Ljubljana), 27 (2): 199-204.

Prof. Livio Poldini
Istituto ed Orto Botanico
Università degli Studi di Trieste
Via Valerio 30
I-34100 Trieste

STUDIA GEOBOTANICA
2: 123-140. 1982

L'INQUADRAMENTO SINTASSONOMICO DEI BOSCHI A QUERCUS CERRIS ED OSTRYA CARPINIFOLIA DEL FLYSCH NELL'APPENNINO MARCHIGIANO SETTENTRIONALE

Davide UBALDI & Maria SPERANZA *

Keywords: Apennines, Marche region, *Ostrya* woods syntaxonomy.

Abstract

SYNTAXONOMY OF QUERCUS CERRIS AND OSTRYA CARPINIFOLIA WOODS IN THE NORTHERN APENNINES OF THE MARCHE REGION (ITALY). The AA. discuss the syntaxonomy of *Quercus cerris* and *Ostrya carpinifolia* woods in the northern Apennines of Marche region (Pesaro-Urbino province), with special reference to communities growing on flysch soils.

According to cluster analysis by average linkage, the following types are recognized: a) *Aceri (obtusati)-Quercetum cerris* (Ubaldi 1979) em., colline-submontane association, including mixed woods with *Quercus cerris, Ostrya carpinifolia, Acer obtusatum* and *Fraxinus ornus;* b) *Seslerio (italicae)-Ostryetum* (Ubaldi 1974) em., including *Ostrya carpinifolia* woods on little deep soils of marl-calcareous flysch; this type lies in the montane belt, in the *Cephalanthero-Fagetum* zone; c) *Ostrya carpinifolia-Fagus sylvatica-Calamagrostis varia* community; mountain woods near to *Cephalanthero-Fagetum* sociology; d) *Arisaro (proboscidei)-Carpinetum* ass. nova, including *Quercus cerris-Carpinus betulus-Fagus sylvatica* woods, occurring in the *Aceri (obtusati)-Quercetum cerris* belt.

These types may be included in a *Orno-Ostryon,* floristically delimited by *Lilium croceum, Laburnum anagyroides, Ostrya carpinifolia* and *Acer obtusatum.* Compared to *Orno-Ostryon* of yugoslav Authors, and particularly to *Ostryo-Carpinion orientalis,* it is more mesophilous and near to *Capinion betuli.* According to our present knowledges, this *Orno-Ostryon* lies in the central and northern Apennines and in the central Pre-Alps too. For this vegetation Ubaldi (1981) has suggested the name *Laburno-Ostryon carpinifoliae.*

Introduzione

È scopo di questo lavoro delineare la sintassonomia fitosociologica dei boschi a *Quercus cerris* ed *Ostrya carpinifolia* nel territorio marchigiano settentrionale, con quasi esclusivo riferimento alle cenosi dei substrati flyschioidi, marnoso-arenacei e marnoso-calcarei. In modo molto limitato sono stati coinvolti anche alcuni boschi dei substrati calcarei.

L'area interessata dalla ricerca corrisponde al territorio medio-collinare, submontano e montano compreso tra la valle del Marecchia e quella del Biscuvio-Candigliano. Riguarda quindi il versante adriatico dell'Appennino e corrisponde essenzialmente alle zone medie ed interne della provincia di Pesaro-Urbino, incluse limitate parti delle provincie di Arezzo e Perugia che debordano sul versante adriatico.

* Lavoro realizzato con il contributo del C.N.R., Progetto Finalizzato "Qualità dell'Ambiente", linea di ricerca "Cartografia della Vegetazione - Atlanti Regionali".

In tale territorio sono prevalenti i substrati flyschioidi della *Formazione marnoso-arenacea* (Miocene) e della *Formazione dell'Alberese* (Eocene).

Gli aggruppamenti boschivi con abbondante *Ostrya carpinifolia* (tra i quali è rilevante la presenza di cenosi miste *Quercus cerris-Ostrya*) sono molto frequenti soprattutto nelle zone interne, più vicine alla dorsale appenninica. Invece nel settore collinare mediano i boschi ad *Ostrya* occupano per lo più solo i versanti ombrosi, essendo sostituiti da boschi a *Quercus pubescens* su quelli solatii. Nel settore collinare esterno, più vicino alla costa, i boschi naturali sono estremamente scarsi, essendo prevalente l'uso agricolo del suolo. I lembi boschivi qui rimasti consentono di qualificare tale area come propria, in senso climatico-zonale, ai boschi di *Quercus pubescens*.

Dal punto di vista fitogeografico il territorio della provincia di Pesaro-Urbino può essere considerato come una ultima propaggine settentrionale dei territori centrali o centro-meridionali della Penisola. A questo proposito fa testo la presenza di diverse specie che, diffuse nell'Italia centrale e meridionale, trovano qui il loro limite di distribuzione verso il nord della Penisola. Esempi significativi si trovano anche limitatamente alla flora forestale.

Caratteristica è la presenza di *Acer obtusatum*, specie comunissima nei boschi ad *Ostrya*, il quale lungo il margine settentrionale della provincia (tra la valle del Marecchia e quella del Savio) viene a cessare, essendo sostituito dall'affine *Acer opulifolium*.

Nei boschi di faggio del territorio pesarese è frequente, come in quelli di tutta l'Italia centrale, la *Cardamine enneaphyllos*. Questa specie arriva fino al Monte Aquilone (limite nord della provincia) e all'Alpe della Luna, nel bacino della val Marecchia; manca invece nella Romagna, intesa in senso amministrativo, con l'eccezione forse di una piccola area romagnola dello stesso Monte Aquilone. Per tutto l'Appennino settentrionale tale specie è praticamente assente esistendo solamente una segnalazione per una località della provincia di Bologna (Cocconi, 1883).

D'altra parte, quasi a sottolineare le condizioni di marginalità fitogeografica del territorio marchigiano settentrionale, va anche considerato che qui sono alquanto localizzate o rare alcune specie frequenti nei boschi dell'Italia centrale e meridionale, come *Scutellaria columnae* e *Cirsium strictum*. La prima si rinviene frequentemente fino alle porte della provincia di Pesaro, in quella di Ancona, come si può dedurre dalla tabella dello *Scutellario-Ostryetum* (Pedrotti, Ballelli & Biondi, 1979) per poi diventare rarissima. La seconda è localizzata nel settore calcareo e meridionale della provincia.

Un certo tono di transizione verso le condizioni floristiche dell'Appennino settentrionale viene conferito da *Acer opulifolium*, sporadico nei boschi della val Marecchia insieme al più comune *Acer obtusatum* e da *Luzula nivea*, presente (Brilli-Cattarini & Ballelli, 1979) nelle faggete dell'alto Metauro. Lo stesso senso può essere dato a *Cardamine heptaphylla* e a *Geranium nodosum* specie comuni nelle faggete della provincia di Pesaro.

Per questo territorio va infine rilevato un carattere floristico di distinzione

fitogeografica nell'ambito della Penisola appenninica. Tale carattere è offerto dalla presenza di *Anemone trifolia* ssp. *trifolia*, pianta comunissima nei boschi delle aree mediane ed interne della provincia di Pesaro-Urbino, soprattutto nella sua parte nord-occidentale (Montefeltro), incluse le zone più meridionali della Romagna e parte della Repubblica di San Marino.

Dati e metodologia

I rilevamenti utilizzati per la indagine tipologica sono stati eseguiti da Ubaldi in diverse annate, in particolare tra il 1971 e il 1974. Alla esecuzione di alcuni rilievi ha collaborato il dott. Massimo Pandolfi di Pesaro.

La maggior parte dei rilievi è stata già pubblicata (Ubaldi, 1974, 1979) ma, ad eccezione di pochissimi, solamente sotto forma di colonne sintetiche.

Tutti i boschi rilevati sono soggetti al regime del ceduo matricinato. Si può dire che al riguardo della influenza antropica gli aggruppamenti studiati si trovano in condizioni di uniformità.

I rilevamenti sono stati eseguiti in boschi chiusi, al termine del turno di ceduazione ed in molti casi anche oltre tale scadenza, dato un diffuso rallentamento della utilizzazione che si poteva riscontrare in quelle annate. In genere i boschi rilevati avevano una età da 15 a 20 anni ed una altezza dello strato arboreo da 9-10 a 13-15 m.

La classificazione dei rilievi si basa sul risultato della cluster analysis by average linkage (Sokal & Michener, 1958) utilizzando l'indice di similitudine di Jaccard riferito ai dati di presenza-assenza delle specie. Le associazioni od aggruppamenti di valore gerarchico equivalente, sono state stabilite principalmente sulla base delle discontinuità di similitudine tra i raggruppamenti di rilievi risultanti dalla cluster analysis. Si è poi visto e tenuto conto che per l'associazione (o raggruppamento equivalente) il livello minimale di similitudine che nel caso di questi boschi può essere scelto (contemperando alle esigenze del riconoscimento dei tipi attraverso specie caratteristiche o differenziali) è quello del 40%. Questo valore corrisponde al livello minimale che viene indicato per l'associazione nei recenti lavori sulla metodologia sintassonomica (Lausi & Feoli, 1979; Pignatti et al., 1980).

Anche per l'alleanza e l'ordine si possono ritenere validi, nel caso dei boschi da noi studiati, gli intervalli di similitudine indicati nella recente letteratura: 30-40% per l'alleanza e 10 (oppure 15) - 30% per l'ordine.

I tipi di vegetazione

— *Aceri (obtusati)-Quercetum cerris* (Ubaldi, 1979) em. (Tab. 1, 2, 3).

Questa associazione fu già presentata, sotto il nome di *Aceri (obtusati)-Quercetum* all'Ostrya-Symposium di Trieste (1979), con colonne sintetiche ottenute per mezzo di elaborazione manuale dei rilievi. In seguito alla elaborazione numerica si è arrivati ad una definizione leggermente diversa dei suoi limiti e ad una ripartizione interna (subassociazioni) del tutto nuova.

Il nome di questo tipo di vegetazione si riferisce alla fisionomia dei boschi e non alla sua caratterizzazione che è data, in senso territoriale, da *Orchis purpurea* e da

Pyracantha coccinea.

Per la denominazione si è tenuto conto in particolare della prevedibile fisionomia potenziale: infatti gli stands a struttura più cospicua (qualche bosco trascurato dalla ceduazione) mostrano una più spiccata importanza della *Quercus cerris* rispetto all'*Ostrya* la quale tende a diminuire. *Acer obtusatum,* come *Quercus cerris,* appare favorito dal rallentamento della ceduazione. Quanto osservato vale in particolare per i substrati marnoso-arenacei mentre per quelli calcarei, dove pure si è riscontrato l'*Aceri (obtusati)-Quercetum cerris,* la *Quercus cerris* compare ed impronta la fisionomia dei boschi solo in determinate condizioni di giacitura del substrato (calcari intensamente fratturati o sconnessi e detriti).

I boschi della associazione mostrano nel territorio una notevole presenza ed estensione, soprattutto nelle zone submontane interne. Essi sono da ritenere come tipo di vegetazione climatico-zonale proprio di una fascia che va da circa 300 a 800-900 m. Nella parte mediana del territorio la distribuzione di questi boschi è di tipo semi-zonale, interessando solo le esposizioni intorno a nord.

La tabella 1 rappresenta la parte indifferenziata o subassociazione tipica dell'*Aceri (obtusati)-Quercetum cerris.*

Si tratta di boschi misti a *Quercus cerris, Ostrya carpinifolia, Acer obtusatum* e *Fraxinus ornus.*

Essi sono situati su suolo profondo o abbastanza profondo (0,8-1,3 m.) derivato dal flysch marnoso-arenaceo e rapportabile ai "suoli bruni calcarei" secondo Mancini e Coll. (1966). In particolare questo suolo mostra all'osservazione in campo una prevalente tessitura fine (argillosa e probabilmente limosa), l'assenza dei carbonati, od una leggera effervescenza all'acido cloridrico, nella parte superiore del profilo, dove il pH è neutro o leggermente basico (pH 7-7,5). Nelle parti medie e profonde del profilo il pH aumenta fino ad 8 e figura sempre più accentuata la effervescenza dovuta ai carbonati.

I boschi in argomento si trovano prevalentemente nelle zone submontane e collinari interne; i rilevamenti sono compresi tra le quote di 500 e 750 m.

La tabella 2 rappresenta la subassociazione *serratuletosum tinctoriae* (subass. nova). Si tratta di boschi simili ai precedenti per fisionomia, ma differenziati in senso termofilo e sovente acidofilo. Le specie differenziali sono: *Ruscus aculeatus, Serratula tinctoria, Buglossoides purpurocaerulea, Sorbus torminalis* e *Lathyrus niger.*

Questi boschi si trovano nelle zone collinari e submontane della parte mediana del territorio, dove si hanno temperature leggermente più elevate e precipitazioni inferiori. Le quote dei rilievi vanno da 300 a 700 m.

I boschi di questa subassociazione sono stati rilevati nella maggior parte su flysch marnoso-arenaceo ma in parte anche su calcari (primi 6 rilievi della tabella). I boschi del calcare vengono a costituire una variante particolare, differenziata da *Cotinus coggygria, Rubia peregrina, Asparagus acutifolius, Cercis siliquastrum, Rosa sempervirens, Cnidium silaifolium* e *Acer monspessulanum.* Nell'ambito di questa variante i boschi con fisionomia a *Quercus cerris* corrispondono, come si è già detto, a suoli impostati su substrato fratturato o detritico. Su calcari compatti il cerro è

assente o scarso per cui il ruolo fisionomico è assunto dall'*Ostrya*, talora con la codominanza della *Quercus pubescens*.

La diversa giacitura del substrato influisce sicuramente sulla pedogenesi e sui caratteri del suolo ma le differenze restano in questo caso da verificare. Come suggerito da osservazioni superficiali, si dovrebbero avere suoli più profondi e forse più argillosi.

Per il flysch marnoso-arenaceo la osservazione di alcuni profili mostra un suolo in parte diverso da quello riscontrato per la subassociazione tipica. Si ha infatti una decarbonatazione decisamente più spinta, rilevandosi effervescenza solamente nelle parti medio-inferiori del profilo. Il pH mostra un valore di circa 7 (in difetto) per una notevole estensione del profilo stesso. In alcuni casi si rileva la presenza di un sottile orizzonte di colore ocraceo chiaro ed acido (pH 5,5-6,5) situato immediatamente sotto l'A_1. In altri casi l'acidificazione è estesa ad una notevole parte del profilo.

La tabella 3 (aspetto a *Pteridium aquilinum)* raggruppa boschi appartenenti ancora all'*Aceri (obtusati)-Quercetum cerris* ma situati in condizioni ambientali "marginali" dove non si realizza bene quella composizione floristica essenzialmente nemorale che invece si riscontra meglio nei due aspetti precedenti. Infatti si osserva la perdita di qualche mesofita più esigente (es.: *Pulmonaria vallarsae)* e l'ingresso di qualche specie di margine (es.: *Peucedanum cervaria).* In effetti si tratta di boschi differenziati in senso meno mesofilo, collocati su suoli assottigliati per effetto della antropizzazione (stadi di regressione) oppure su suoli poco maturi, come nel caso di aggruppamenti che si sono sviluppati in corrispondenza di vecchi franamenti.

Questi boschi si riconoscono soprattutto per la presenza di *Pteridium aquilinum, Astragalus glycyphyllos* ed *Epipactis helleborine.* Si distinguono due varianti: la prima (rilievi da 1 a 10) pare costituita in prevalenza da stadi di regressione pedologica, la seconda (rilievi da 11 a 16) comprende alcuni stands (quelli con *Sesleria italica)* di colonizzazione su vecchia frana. La *Quercus cerris* è spesso assente, in particolare negli aspetti di colonizzazione, con suolo poco evoluto e ricco di carbonati, ma anche negli aspetti di regressione, quando si arriva ad una situazione pedologica troppo misera per le esigenze di questa quercia. Gli aspetti nei quali permane una sensibile quantità di cerro sono rimarcati dalla presenza di *Dactylorhiza maculata*, specie che sottolinea una maggiore disponibilità idrica.

I boschi dell'aspetto a *Pteridium aquilinum* sono stati riscontrati ad altitudini comprese tra 400 e 700 m, sempre su flysch marnoso-arenaceo.

— *Seslerio (italicae)-Ostryetum* (Ubaldi, 1974) em. (Tab. 4).

Rispetto alla tabella pubblicata da Ubaldi (1974) sotto il titolo di *Ostryo-Seslerietum italicae* (qui modificato per concordanza con le regole di nomenclatura fitosociologica) sono stati tolti tre rilevamenti, passati all'aspetto a *Pteridium aquilinum* dell'*Aceri (obtusati)-Quercetum cerris.* Si sono poi aggiunti due rilievi già inseriti nella colonna sintetica del *Cephalanthero-Fagetum,* variante a *Sesleria italica* (Ubaldi l.c.).

Questo aggruppamento comprende boschi a dominanza di *Ostrya,* differenziati

da *Sesleria italica, Peucedanum verticillare* e *Digitalis lutea*. Si trovano nell'orizzonte montano, insieme a boschi ad *Ostrya* con *Fagus sylvatica* (vedi tab. 5) e a faggeti del *Cephalanthero-Fagetum*. Il suolo, derivato da flysch marnoso-calcareo, è poco profondo, basico, ricco di scheletro e di carbonati (rendzina).

— Bosco ad *Ostrya carpinifolia* e *Fagus sylvatica* con *Calamagrostis varia* (Tab. 5).

Questo aggruppamento è emerso dalla rielaborazione di rilevamenti già pubblicati, sotto forma di colonna sintetica, e attribuiti alla variante a *Sesleria italica* del *Cephalanthero-Fagetum* (Ubaldi, 1974), il quale resta così emendato.

I boschi ad *Ostrya* e *Fagus sylvatica* si trovano nell'orizzonte montano su suoli derivati da flysch marnoso-calcareo, alternati con i boschi ad *Ostrya* del *Seslerio (italicae)-Ostryetum* e con le faggete del *Cephalanthero-Fagetum*.

Essi mostrano suoli più profondi e più ricchi di humus rispetto a quelli del *Seslerio-Ostryetum* ma meno profondi e più ricchi di scheletro rispetto a quelli del *Cephalanthero-Fagetum*.

Nel bosco ad *Ostrya carpinifolia* e *Fagus sylvatica* si mescolano specie del *Seslerio-Ostryetum*, come *Sesleria italica, Peucedanum verticillare* e *Digitalis lutea* e specie del *Cephalanthero-Fagetum* come *Heracleum sphondylium, Laburnum alpinum, Doronicum columnae* e *Pimpinella major*. Tra le caratteristiche dei *Fagetalia* vi è frequente *Euonymus latifolius*. L'unica specie che, localmente, può essere ritenuta caratteristica di questo aggruppamento è *Calamagrostis varia*.

Per quanto riguarda la fisionomia va messo in evidenza che si tratta essenzialmente di boschi ad *Ostrya carpinifolia*, sporadicamente con la codominanza di *Fagus sylvatica*. A volte emerge anche una codominanza da parte di *Carpinus betulus* o di *Quercus cerris*. Abbastanza importante e continua è la presenza di *Acer obtusatum*.

Nello strato alto arbustivo è ben rappresentato e talora molto abbondante *Corylus avellana*.

— *Arisaro (proboscidei)-Carpinetum* ass. nova (Tab. 6)

Nella fascia submontana interna, a livello dell'*Aceri (obtusati)-Quercetum cerris* (subass. tipica), si riscontrano boschi mesofili in cui si mescolano principalmente *Quercus cerris, Carpinus betulus* e *Fagus sylvatica*. Si tratta di nuclei che sono dislocati attorno ai 600-700 m. di altitudine e che appaiono legati a siti relativamente più freschi e più umidi. Frequentemente si riscontrano verso il fondo di vallecole ombrose ma talora anche su versanti non protetti, in punti dove verosimilmente gli strati del flysch marnoso-arenaceo convogliano verso la superficie un moderato flusso di acqua sotterranea; questa ipotesi è dedotta da situazioni realmente esistenti e visibili su versanti molto acclivi e non ricoperti da vegetazione.

Questi boschi mesofili costituiscono un habitat preferenziale per l'*Arisarum proboscideum*, come viene messo in evidenza anche da Brilli-Cattarini & Ballelli (1979) che segnalano diversi rinvenimenti della specie nella regione marchigiana per boschi submontani o basso montani.

Considerando i risultati della cluster analysis, dove questi boschi vengono ben

individualizzati, e il fatto della caratterizzazione da parte della specie endemica della Penisola appenninica, si può pensare di formalizzare la nuova associazione *Arisaro (proboscidei)-Carpinetum.*

In questa associazione *Ostrya carpinifolia* ha una limitata importanza e sembra essere favorita dal trattamento a ceduo.

Inquadramento nelle categorie sintassonomiche superiori

Per i boschi ad *Ostrya carpinifolia* dell'Appennino c'è stato l'uso (Pedrotti, 1969; Ubaldi, 1974; Pedrotti et al., 1979) di indicare l'alleanza *Orno-Ostryon,* ma in senso generico, senza precisi riferimenti alla recente e più elaborata sintassonomia dei boschi ad *Ostrya* balcanici. Inoltre, come si vede in questo lavoro, vanno coinvolti in una unica alleanza non solo boschi dominati dall'*Ostrya* ma, fatto finora non ben rilevato, anche boschi a *Quercus cerris* con *Ostrya,* come è il caso dell'*Aceri (obtusati)-Quercetum cerris.*

Per mezzo di confronti attuati con metodi numerici, si vede che non esiste una sufficiente similitudine tra l'*Orno-Ostryon* appenninico e le alleanze balcaniche che includono boschi con *Ostrya.*

In particolare non c'è una sufficiente similitudine con l'*Orno-Ostryon* di Tomazić (1940), alleanza che comprendeva boschi di *Pinus nigra* con *Ostrya* e *Fraxinus ornus,* boschi attualmente inclusi (Horvat 1959) in una alleanza particolare *(Orneto-Ericion)* della classe *Erico-Pinetea.* La stessa cosa vale a proposito dell'*Orno-Ostryetum* di Aichinger (1933), associazione ugualmente attribuibile all'*Orneto-Ericion.*

L'*Orno-Ostryon* appenninico presenta una scarsa similitudine anche rispetto all'*Ostryo-Carpinion orientalis* (cfr. tabella sinottica in Horvat, 1959), alleanza che comprende boschi xerofili. Questi presentano una composizione floristica che richiama quella dei boschi a *Quercus pubescens* dell'Appennino e non quella dei boschi ad *Ostrya* o *Quercus cerris-Ostrya* che sono marcatamente più mesofili. Si rileva inoltre che l'*Ostrya* è relativamente scarsa nell'*Ostryo-Carpinion orientalis,* interessando in modo più sensibile solamente le cenosi submontane e meno xerofile.

Differenze ancora sensibili, seppure più attenuate, si riscontrano anche nei confronti dell'*Orno-Ostryon* di Braun-Blanquet (1961), caratterizzato da *Celtis australis, Clematis recta* e *Campanula bononiensis,* specie di nessuna importanza per l'*Orno-Ostryon* appenninico.

Soprattutto rispetto all'*Ostryo-Carpinion orientalis* i boschi ad *Ostrya* dell'Appennino si configurano come un insieme di cenosi di tipo mesofilo o submesofilo nelle quali è nettamente più rappresentato l'elemento floristico centroeuropeo, tanto da mostrare una marcata tendenza verso aggruppamenti del *Carpinion betuli* e quindi verso l'ordine *Fagetalia.* Una forte affinità nei confronti del "querceto misto" centroeuropeo viene esplicitamente affermata da Pignatti (1979) a proposito dei boschi misti appartenenti alla fascia umbro-sannitica, fascia a cui i boschi qui trattati possono essere abbastanza agevolmente accostati.

Per l'*Orno-Ostryon* appenninico Ubaldi (1981) ha proposto il nome di *Laburno-*

Ostryon carpinifoliae ed una caratterizzazione basata sulle seguenti specie: *Lilium croceum, Laburnum anagyroides, Ostrya carpinifolia, Acer opulifolium* e *Acer obtusatum.*

Acer opulifolim è una caratteristica territoriale valida per l'Appennino settentrionale che è la sua area di distribuzione geografica nella Penisola; questa specie sottolinea un collegamento coi boschi submediterranei dell'Europa sud-occidentale (cfr. *Querceto-Aceretum opali* Br.-Bl. 1951). *Acer obtusatum* è una caratteristica territoriale valida invece per l'Appennino centrale.

Si può pensare alle due specie di aceri come a rappresentanti di due razze geografiche dell'alleanza; di queste due razze, quella con *Acer obtusatum* (Appennino centrale) possiede un carattere mediterraneo più marcato, sottolineato per esempio da *Cyclamen repandum,* in essa molto frequente ed abbondante. In accordo anche a quanto è stato detto nell'introduzione a proposito del valore fitogeografico del territorio pesarese, resta immediato che i boschi ad *Ostrya* qui descritti appartengono alla razza dell'Appennino centrale.

La nuova alleanza che emerge sulla base dei dati qui presentati e relativi all'Appennino marchigiano settentrionale è stata verificata per mezzo di controlli numerici e floristici con tabelle inedite provenienti dall'Appennino centrale (zona del Monte Terminillo e dei Sibillini) e da quello bolognese. Si accorda con questa alleanza anche l'*Ostryo-Seslerietum autumnalis* descritto da Barbero & Bono (1970) per le Alpi Apuane e, cosa relativamente sorprendente, l'*Helleboro-Ornetum* descritto da Antonietti (1968) per le Prealpi ticinesi. Questa ultima associazione evidenzierebbe una razza distinta da quelle appenniniche, differenziata da *Helleborus niger* e dalla costante presenza di *Tilia cordata.*

Restano da studiare i rapporti che intercorrono con i boschi ad *Ostrya* dell'Appennino meridionale per cui non è possibile pronunciarsi circa le similitudini o le divergenze.

Per quanto riguarda la posizione a livello di ordine, i boschi del *Laburno-Ostryon carpinifoliae* vengono presentati nelle tabelle (tab. 1, 2, 3, 4, 5) come appartenenti ai *Quercetalia pubescentis,* di cui sono evidenziate le specie caratteristiche sotto la dicitura "caratteristiche di ordine".

In precedenza (Ubaldi, 1979) sulla tabella sintetica dell'*Aceri (obtusati)-Quercetum* era stato indicato l'ordine *Carpinetalia.* Questa indicazione, sempre al riguardo di boschi ad *Ostrya carpinifolia,* era comparsa anche sulla carta della vegetazione di Vergato (Ubaldi, 1978) ed in quella dei dintorni del lago Brasimone (Puppi, Speranza & Pirola, 1980).

La ragione di queste attribuzioni, formulate anche in modo dubitativo, derivava principalmente dalla impossibilità di attribuire quei boschi ai *Quercetalia pubescentis* sensu Braun-Blanquet 1951, per la completa o quasi completa assenza delle specie caratteristiche.

Come è noto, i *Quercetalia pubescentis* di Braun-Blanquet vengono delimitati floristicamente per mezzo di specie dei *Trifolio-Geranietea,* specie che mancano nei boschi mesofili ad *Ostrya* dell'Appennino, ad eccezione di una scarsa presenza per le cenosi degradate.

Attualmente si è però riconsiderato (Ubaldi, 1981) il valore dei *Quercetalia pubescentis* al lume delle modificazioni apportate da Müller (1962) che ha ridefinito questo ordine utilizzando altre specie caratteristiche, in particolare vere specie nemorali come *Melittis melissophyllum, Buglossoides purpurocaerulea, Cornus mas, Coronilla emerus* ecc. In questo modo i *Quercetalia pubescentis* (sensu Müller) vengono ad assumere una delimitazione tale per cui è possibile attribuirvi i boschi del *Laburno-Ostryon carpinifoliae.*

Contrariamente al richiamo simbolico che viene suggerito dal termine *"Quercetalia pubescentis"*, tale ordine può includere anche boschi per nulla xerofili, come è il caso di quelli qui presentati.

A proposito della attribuzione sintassonomica dell'*Arisaro-Carpinetum*, la maggiore presenza di specie dei *Fagetalia* e la scarsità di quelle dei *Quercetalia pubescentis*, farebbe pensare ad una sua collocazione nell'ordine *Fagetalia*, alleanza *Carpinion betuli.* Il grado di similitudine di questa vegetazione rispetto agli altri boschi ad *Ostrya* è però troppo elevato per pensare ad una separazione in un ordine diverso. Necessariamente viene a cadere una ipotesi di attribuzione al *Carpinion*, a meno di non includere nei *Fagetalia* anche gli altri boschi ad *Ostrya*, la qual cosa sembrerebbe esagerata.

Eventualmente si può avanzare l'ipotesi di lavoro che questi boschi a *Carpinus betulus* dell'Appennino costituiscano una alleanza diversa dal *Laburno-Ostryon carpinifoliae*, ma comunque appartenenti al medesimo ordine. In questo senso si tratterebbe di una sorta di *"Carpinion betuli"* di tipo sudeuropeo il quale, a parte una certa convergenza ecologica e floristica con quello centroeuropeo (il vero *Carpinion betuli*!), possiede una impronta fitogeografica e sociologica del tutto particolare, cioè quella dei boschi ad *Ostrya* appenninici.

Nomenclatura floristica secondo Zangheri (1976).

Tab.1 - ACERI(OBTUSATI)-QUERCETUM CERRIS (Ubaldi 1979) em.

Numero di rilievo	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Numero d'ordine sul dendrogramma	54	48	47	40	50	49	43	46	11	44	30	24	26	10	42	9
Caratt. territ. di associazione																
Orchis purpurea	+	+	+	+	+	1	.	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Pyracantha coccinea	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	+	.	+	+	.	+
Diff. di variante																
Sesleria italica	.	.	.	.	+	1	+	1	1	.	.	.	1	.	.	.
Sorbus aria	.	.	.	.	1	+	+	+	.	.	.	.	+	.	.	.
Peucedanum verticillare	.	.	+	+	+	.	+	.	+	.	.	.	.	.	.	.
Orchis mascula	+	.	.	.	+	.	+	+	+	.	.	.	.	.	.	.
Rosa canina	.	+	.	+	+	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Euonymus europaeus	+	+	+	+	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.
Daphne laureola	1	1	1	+	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.
Malus sylvestris	.	.	+	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Vicia sepium	.	.	+	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Buglossoides purpureo-coerulea	.	.	+	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.
Helleborus bocconei	.	.	+	.	.	.	.	1	+	+	1	+	+	+	+	+
Ajuga reptans	+	.	.	.	.	.	.	.	+	+	+	+	+	+	+	+
Stachys officinalis	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.	1	+	+	1
Cyclamen repandum	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	1	1	1
Caratt. di alleanza																
Ostrya carpinifolia	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	4	3	3	3
Acer obtusatum	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1	2	2
Lilium croceum	+	+	+	+	1	+	+	+	1	+	+	.	+	+	.	+
Caratt. di ordine																
Quercus cerris	3	4	4	4	4	4	3	3	3	3	3	3	2	4	4	4
Fraxinus ornus	2	2	2	2	2	2	1	2	2	1	1	2	2	2	2	2
Cornus mas	1	2	+	2	+	1	+	1	1	1	+	2	+	1	1	1
Lonicera caprifolium	+	1	+	+	+	+	+	+	1	1	+	1	+	1	+	1
Coronilla emerus	+	1	+	+	1	+	+	1	1	+	.	.	1	1	+	1
Viola alba ssp.dehnhartii	+	+	+	.	+	1	.	.	.	+	+	+	+	+	+	+
Melittis melissophyllum	.	1	+	+	.	.	.	1	1	+	.	1	1	.	+	1
Sorbus domestica	.	+	+	+	+	.	.	.	.	.	1	.	+	.	1	1
Quercus pubescens	.	1	1	.	.	1	.	1	1	.	.	.	1	.	1	.
Cephalanthera longifolia	.	.	+	+	.	+	.	.	+	.	.	.	.	.	+	.
Sorbus torminalis	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	+	.	.	.	1
Calamintha sylvatica	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+
Caratt. Fagetalia e Querco-Fagetea																
Melica uniflora	1	+	+	+	+	+	.	.	.	1	+	.	.	.	.	.
Campanula trachelium	+	+	+	+	+	+	.	+	.	+	.	.	.	.	.	.
Carpinus betulus	1	.	.	1	1	+	1	.	.	.	+	.	.	.	.	.
Fagus sylvatica	.	.	.	.	1	1	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.
Geranium nodosum	.	.	.	.	2	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.
Carex sylvatica	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.
Salvia glutinosa	.	.	.	.	1	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.
Lathyrus venetus	+	1	1	.	1	+	+	1	1	1	1	+	1	1	1	1
Hepatica nobilis	1	+	+	+	+	1	1	+	1	+	1	1	1	+	1	1
Rosa arvensis	1	+	1	1	1	+	1	1	1	1	1	1	+	1	1	1
Primula vulgaris	1	.	1	+	1	1	+	1	1	+	+	1	1	+	1	1
Crataegus monogyna	+	.	+	+	+	+	+	+	+	1	1	+	+	+	+	+
Viola reichenbachiana	.	.	+	+	+	1	1	+	+	1	1	1	1	+	+	+
Bromus ramosus	+	+	+	+	+	+	+	+	1	+	.	1	.	1	1	1
Tamus communis	+	1	+	+	.	+	+	+	1	.	+	1	1	1	+	1
Sanicula europaea	.	.	.	1	1	+	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Anemone trifolia ssp. trifolia	1	.	1	.	+	1	2	1	1	+	.	1	1	1	1	1
Crataegus laevigata	.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	.	+	1	.	1
Acer campestre	1	+	1	1	1	1	.	.	.	1	1	.	.	+	+	1
Prunus avium	+	1	+	+	+	+	.	.	.	.	+	+	1	+	+	+
Cornus sanguinea	+	2	+	+	2	+	2	1	1	1	+	+	1	1	+	1
Carex digitata	1	+	.	.	+	1	1	1	1	.	.	1	1	+	+	.
Lonicera xylosteum var. nigra	.	+	+	+	.	.	1	+	+	+	+	.	+	+	1	1
Euphorbia dulcis	.	.	1	.	.	+	+	.	+	+	.	+	1	+	.	.
Festuca heterophylla	+	1	1	+	1	+	.	.	.	.	.	1	.	.	1	.
Pulmonaria vallarsae	.	.	.	.	1	+	.	+	1	.	+	.	.	.	.	+
Cephalanthera damasonium	+	+	.	+	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Corylus avellana	.	.	1	.	.	.	.	1	1	.	.	.	.	1	.	.
Aremonia agrimonioides	+	+	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Potentilla micrantha	1	.	.	.	+	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Ligustrum vulgare	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	+	.	.
Compagne																
Solidago virgaurea	1	+	+	+	+	+	1	1	+	+	+	+	+	1	1	1
Fragaria vesca	1	+	+	+	+	1	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Hedera helix	1	1	+	+	2	+	1	+	1	1	2	1	1	+	1	.
Brachypodium pinnatum	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	.	+	+	+	1	+
Dactylorhiza maculata	+	+	+	1	+	.	1	+	1	+	+	+	+	+	1	+
Carex flacca	+	+	+	.	+	+	+	+	+	+	+	+	.	+	+	1
Juniperus communis	+	+	+	+	.	+	+	.	+	+	+	.	+	+	+	+
Cruciata glabra	+	+	+	+	+	+	+	+	+	.	.	.	.	+	+	+
Listera ovata	+	.	.	+	+	+	+	+	+	+	.	1	+	+	1	+
Hieracium murorum	.	.	1	+	+	.	.	+	+	+	.	.	+	+	+	+
Clematis vitalba	.	.	.	+	+	.	+	+	+	+	.	+	.	.	.	+
Rubus ulmifolius	.	.	+	+	.	.	.	.	+	.	+	+	+	+	.	+
Dactylis glomerata	+	+	.	+	+	+	.	+	+	.	.	.	.	+	.	.
Luzula forsteri	+	+	.	+	+	.	+	.	.	.	+	+	.	.	1	.
Prunus spinosa	.	.	+	.	+	.	.	.	.	+	+	.	.	+	+	+
Pyrus pyraster	+	.	+	+	.	+	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.

Numero di rilievo	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29
Numero d'ordine sul dendrogramma	64	63	65	62	66	61	19	7	37	39	34	21	8	33	23	20	15	35	6	29	38	31	28	27	18	25	4	36	3
Caratt. territoriali																													
Orchis purpurea	+	1	+	.	+	.	.	.	+	+	.	.	.	+	1	+	+	+	+	.	.	+	+	1	1	1	+	+	1
Pyracantha coccinea	.	1	.	.	.	.	+	1	+	+	+	+	1	+	1	1	1	1	.	+	.	.	.	1	1	.	+	.	+
Diff. di subassociazione																													
Ruscus aculeatus	2	2	3	3	1	1	.	+	1	+	.	+	1	1	+	+	+	+	+	+	1	+	1	2	2	1	+	+	+
Serratula tinctoria	.	1	1	+	.	.	1	+	+	+	1	.	.	+	.	.	.	+	1	.	1	+	+	+	+	1	1	+	.
Buglossoides purpureo-coerulea	1	2	1	+	+	+	1	+	1	.	.	.	.	1	1	.	.	.	1	.	.	1	.	1	1	.	1	+	.
Sorbus torminalis	.	1	1	.	+	+	.	.	+	1	1	1	1	.	1	+	1	1	+	.	1	.	.	.	.	+	.	.	.
Lathyrus niger	.	+	.	.	+	.	+	.	+	.	.	+	+	+	.	.	.	.	.	1	+	+	+	.	.	+	.	+	.
Diff. di variante																													
Cotinus coggygria	+	1	2	1	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Rubia peregrina	.	2	1	1	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Asparagus acutifolius	.	1	1	1	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Cnidium silaifolium	.	.	.	+	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Rosa sempervirens	.	1	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Cercis siliquastrum	.	+	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Acer monspessulanum	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Rosa arvensis	.	.	.	.	1	.	+	+	+	1	1	1	1	+	1	1	1	+	.	1	1	+	1	1	+	1	1	1	1
Pulmonaria vallarsae	.	.	.	.	.	.	.	+	.	+	+	.	+	+	.	1	1	.	+	1	.	+	+	.	1	.	.	1	+
Euphorbia amygdaloides	1	.	+	1	.	.	+	1	+	+	1	1	1	1	+	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+
Acer campestre	1	.	.	1	2	+	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	1	.	.	.	.	1	1	1	1
Festuca heterophylla	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	+	.	.	1	1	+	1	.	.	+	.	+	+
Dactylis glomerata	+	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	+	+	.	+	+	+	.	.	+	.	.	+
Rubus ulmifolius	+	+	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	+	+	.	+	+	+	+
Euonymus europaeus	+	+	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	1	+	+	.	.	.	.	1	.	.	.	+	+
Listera ovata	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	+	+	.	+	+	+	.	.
Caratt. di alleanza																													
Ostrya carpinifolia	2	4	4	3	2	2	4	4	2	2	4	4	4	4	4	4	4	3	4	4	2	2	3	3	4	3	3	1	3
Acer obtusatum	.	.	2	2	1	1	2	2	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1	2	2	2	2	2	2	1	1	.
Lilium croceum	1	+	+	1	+	.	.	+	+	+	1	1	+	+	+	.	1	+	+	+	+	+	1	1	1	+	+	1	1
Laburnum anagyroides	.	.	+	.	.	.	.	.	.	1	2	+	1	.	.	.	.	2	1	.	1	1	+	2	1	.	.	.	.
Caratt. di ordine																													
Coronilla emerus	.	1	1	1	+	+	+	1	+	+	1	1	1	+	1	1	1	1	+	1	+	1	+	+	1	1	1	+	1
Fraxinus ornus	.	2	2	2	2	+	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Lonicera caprifolium	1	1	.	+	1	+	1	+	+	1	1	1	+	+	+	1	1	+	+	1	1	1	+	1	1	1	+	1	1
Viola alba ssp. dehnhardtii	+	1	1	+	.	.	+	+	+	+	+	1	1	1	1	1	1	1	+	+	+	+	+	1	1	+	+	+	1
Melittis melissophyllum	1	1	1	1	+	1	.	+	+	+	1	1	+	2	+	1	1	1	1	.	.	1	+	+	1	1	1	+	1
Quercus pubescens	2	2	1	3	1	2	1	2	1	.	.	3	1	1	2	2	1	1	1	1	1	.	1	2	2	1	1	.	3
Quercus cerris	4	2	.	.	4	2	2	.	4	3	3	1	2	3	.	2	3	2	1	3	4	3	4	3	3	3	3	4	.
Cornus mas	1	1	1	1	1	1	+	.	+	+	1	+	1	+	1	+	1	+	+	+	.	1	.	2	2	1	.	.	1
Sorbus domestica	1	1	+	1	1	.	1	1	1	.	.	1	.	+	1	.	.	+	+	.	1	+	1	1	.	.	1	.	.
Cephalanthera longifolia	+	+	+	+	+	+	.	.	.	.	.	1	.	.	+	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Calamintha sylvatica	.	+	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Viburnum lantana	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Caratt. Fagetalia e Querco-Fagetea																													
Carpinus betulus	1	.	.	.	2	1	.	.	1	1	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	1	1	2	+	.	1	.	2	.
Melica uniflora	.	.	.	.	.	+	.	.	+	+	+	.	.	+	.	.	.	+	.	.	+	1	1	.	.	.	.	1	.
Brachypodium sylvaticum	.	.	.	.	1	.	.	.	.	1	+	.	.	+	+	.	.	1	.	.	.	+	.	+	.	.	.	+	.
Lathyrus vernus	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	1	1	.	.	.	.	+	.
Campanula trachelium	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	+	+	.	.	.	.
Geranium nodosum	.	.	.	.	.	.	.	.	1	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	1	1	.	.	.	.	1	.
Castanea sativa	.	.	.	.	.	.	1	.	1	2	1	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	1	1	.	.	.	.	.	.
Melampyrum italicum	.	.	.	.	+	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Fagus sylvatica	.	.	.	.	.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.
Sorbus aria	.	.	.	.	+	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.

Cornus sanguinea	1	2	1	2	1	1	+	+	+	1	1	+	1	1	+	1	+	+	+	1	.	+	1	2	1	1	1	1	1
Anemone trifolia ssp. trifolia	1	1	2	1	1	+	.	.	+	1	1	2	1	2	1	1	1	1	2	1	1	.	1	1	1	1	1	1	1
Viola reichenbachiana	1	1	1	+	1	+	+	+	+	+	1	1	1	1	+	1	1	1	+	+	.	+	+	1	1	.	.	+	+
Tamus communis	+	1	1	1	+	1	.	+	.	+	1	1	+	1	+	1	+	.	+	+	+	1	+	1	1	+	+	1	+
Lonicera xylosteumvar. nigra	1	+	.	1	1	+	.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	1	+	.	.	+	+	+	1	1	+	+	1	1
Sanicula europaea	1	.	1	1	1	+	+	+	+	1	2	1	2	1	+	1	1	1	1	+	+	+	+	+	+	.	.	.	.
Bromus ramosus	1	+	+	+	1	+	+	+	+	1	1	+	1	1	1	1	1	+	+	.	.	1	+	.	.	.	.	+	1
Crataegus monogyna	1	1	1	+	1	+	1	.	+	.	+	1	1	.	.	.	+	.	+	+	.	+	+	1	1	+	1	+	1
Hepatica nobilis	1	2	2	1	2	+	+	.	1	+	+	.	.	2	.	.	.	.	.	1	+	+	+	1	1	+	1	+	1
Primula vulgaris	1	1	1	1	2	1	+	+	+	.	.	1	.	+	+	+	+	.	.	1	.	.	+	.	1	.	1	1	+
Lathyrus venetus	1	+	1	+	+	+	.	+	+	1	1	+	1	+	+	.	.	.	+	.	.	1	.	.	.	1	+	+	+
Carex digitata	.	+	1	+	2	1	+	+	+	+	1	.	.	.	.	.	.	+	+	1	+	+	+	1	1	.	+	.	1
Corylus avellana	2	.	.	2	2	1	.	+	+	1	1	.	+	+	+	+	2	+	2	1	1	+	1	1	2	.	.	.	.
Euphorbia dulcis	.	1	+	.	1	.	.	+	+	+	+	1	+	1	.	+	+	1	+	.	.	+	+	+	.	+	.	.	+
Crataegus laevigata	.	1	1	1	2	.	+	.	.	1	+	+	.	+	.	.	.	+	.	1	1	+	1	1	1	1	.	2	.
Helleborus bocconei	+	+	1	+	1	+	1	+	+	+	+	.	.	.	.	.	+	.	.	+	.	+	.	+	.	+	+	+	+
Ligustrum vulgare	.	+	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	+	+	.	+	1	1	+	.	.	1	.	.	1	.	+	1	1
Prunus avium	+	+	.	.	.	.	+	+	.	+	.	+	.	.	.	.	+	.	.	.	+	+	+	+	.	+	+	+	+
Daphne laureola	.	+	1	+	.	+	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	+	+	+	1	.	.	.	.	.	.
Cephalanthera damasonium	+	.	+	.	.	.	.	.	.	.	1	.	+	+	+	.	.	+	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.
Epipactis helleborine	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	+	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Cyclamen hederifolium	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	1
Cephalanthera rubra	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Compagne																													
Hedera helix	2	1	1	3	2	1	1	1	1	+	2	+	2	2	+	2	2	1	2	1	1	1	1	2	2	1	1	+	1
Carex flacca	1	1	1	+	1	+	+	+	+	+	+	1	1	1	1	1	1	1	1	1	+	+	+	1	1	+	1	+	+
Solidago virgaurea	.	.	+	.	+	+	+	+	+	+	+	.	.	+	+	+	1	1	1	+	+	1	+	+	.	+	+	+	+
Brachypodium pinnatum	+	+	+	+	.	+	+	1	.	.	+	+	.	+	1	+	1	+	.	+	+	+	+	.	+	+	1	.	+
Cyclamen repandum	1	1	1	1	2	1	.	.	.	+	1	.	.	1	+	.	2	.	1	1	+	1	1	2	2	1	+	1	2
Stachys officinalis	+	+	+	+	+	+	+	.	+	+	.	+	.	+	+	+	+	+	+	.	+	+	.	.	+	.	+	.	.
Juniperus communis	+	.	.	.	+	+	+	.	.	.	+	+	+	+	.	.	+	+	.	.	+	.	.	+	+	+	.	.	+
Dactylorhiza maculata	+	+	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	+	1	1	.	.	.	.	1	+	+	+	+	.	.	.	1	+
Cruciata glabra	+	+	.	+	+	+	+	+	.	+	+	.	.	+	.	1	+	+	+	+	+	+	+	.	.	.	+	.	.
Ajuga reptans	.	+	+	+	1	+	.	.	+	+	+	.	.	+	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.
Prunus spinosa	+	+	.	+	.	.	+	+	+	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+
Hieracium murorum	+	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	+	1	+	.	.	.	+	+	.	+	+	.	.	.	.	.	+	+
Pteridium aquilinum	+	.	.	1	+	.	.	.	.	.	.	.	1	+	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.
Cytisus sessilifolius	.	.	.	+	.	+	.	+	.	.	.	.	.	.	+	.	.	+	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Fragaria vesca	.	.	.	.	+	+	+	+	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	+	.	.	.	+	.	.
Polypodium australe	.	.	.	.	+	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.
Luzula forsteri	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	+	.	.	.	.	.	.
Rosa canina	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+
Peucedanum verticillare	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Silene livida	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.
Vicia sepium	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Ulmus minor	.	+	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	1
Clematis vitalba	+	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.
Astragalus glycyphyllos	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.

Tab.3 - ACERI(OBTUSATI)-QUERCETUM CERRIS
Aspetto a Pteridium aquilinum

Numero di rilievo	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Numero d'ordine sul dendrogramma	14	13	53	52	51	32	45	22	17	5	87	86	12	2	16	1
Caratt. territoriali																
Orchis purpurea	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	+	.	.	1
Pyracantha coccinea	+	+	.	.	.	.	.	+	.	1	1	+	+	1	+	1
Diff. dell'aggruppamento																
Pteridium aquilinum	+	+	+	1	1	1	.	+	.	+	1	+	+	+	+	+
Astragalus glycyphyllos	.	.	+	+	+	+	+	+	.	.	.	+	+	+	.	+
Epipactis helleborine	.	.	+	+	+	.	.	.	.	+	+	+	+	+	+	.
Differenziali di variante																
Rosa arvensis	+	+	1	+	+	1	+	1	+	1	.	.	.	.	1	.
Fragaria vesca	.	.	+	+	+	+	+	1	+	+	.	.	.	.	+	.
Prunus spinosa	.	.	.	+	+	+	+	+	+	+	.	.	.	.	.	+
Peucedanum cervaria	+	+	+	.	.	1	.	.	+	+	+	.	.	.	.	.
Euphorbia dulcis	.	.	+	+	+	1	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.
Corylus avellana	+	+	1	+	+	.	+	1	.	.	.	.	.	.	.	.
Hieracium murorum	.	.	.	+	+	.	.	+	+	+	.	.	.	+	.	.
Clematis vitalba	.	.	+	+	+	+	.	.	+	.	1	.	.	.	.	.
Clinopodium vulgare	.	.	+	.	.	+	.	+	.	+	.	.	.	.	.	.
Peucedanum verticillare	+	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.
Buglossoides purpureo-coerulea	+	+	+	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Melica uniflora	.	.	.	+	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Geranium nodosum	.	.	.	2	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Aremonia agrimonioides	.	.	.	1	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Carpinus betulus	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Pyrus pyraster	.	.	.	+	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.
Viburnum lantana	.	.	.	+	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Digitalis lutea	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	+	+	+	.
Sesleria italica	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3	1	1	.	1	.
Rosa canina	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	+	.	.	+
Quercus cerris	+	+	2	4	5	3	3	4	2	2	.	.	+	.	2	2
Dactylorhiza maculata	.	.	+	1	1	+	.	1	.	+	.	.	.	.	1	1
Caratt. di alleanza																
Ostrya carpinifolia	4	4	3	3	2	3	3	3	4	2	5	5	4	3	4	3
Acer obtusatum	1	1	1	1	+	1	+	.	+	1	.	1	+	1	2	1
Lilium croceum	.	.	1	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.
Laburnum anagyroides	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.
Caratt. di ordine																
Lonicera caprifolium	1	1	1	+	+	1	1	1	+	1	2	+	+	+	+	+
Coronilla emerus	1	1	+	+	+	1	1	+	1	+	+	1	1	1	+	+
Viola alba ssp. dehnhardtii	+	+	+	+	+	1	+	+	+	+	1	+	+	1	+	+
Quercus pubescens	2	1	1	.	.	1	1	1	1	2	2	1	1	2	+	1
Fraxinus ornus	3	3	1	.	.	1	1	1	2	1	1	1	+	2	2	2
Sorbus domestica	.	.	+	+	+	.	+	1	+	1	1	+	+	2	+	+
Melittis melissophyllum	.	.	.	.	.	1	1	1	1	+	.	+	+	.	.	.
Cornus mas	.	.	.	.	.	.	1	.	+	.	.	.	.	+	+	+
Cephalanthera longifolia	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	+	+	+
Calamintha sylvatica	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.
Caratt. Fagetalia e Querco-Fagetea																
Viola reichenbachiana	1	1	1	1	1	1	+	1	+	.	1	+	+	2	+	1
Sanicula europaea	1	1	+	1	1	1	+	+	+	.	1	2	1	1	1	1
Primula vulgaris	1	1	1	1	1	1	1	1	+	.	2	+	+	1	1	1
Crataegus monogyna	+	+	+	+	+	1	+	1	+	+	1	+	+	.	1	+
Tamus communis	1	1	+	+	+	+	+	+	.	.	1	+	+	+	+	+
Lonicera xylosteum	.	.	1	+	+	+	1	1	+	+	2	+	+	+	+	+
Cornus sanguinea	2	2	1	1	1	+	+	1	+	+	2	1	1	1	1	1
Anemone trifolia ssp. trifolia	1	1	.	.	+	.	1	1	+	1	.	+	+	1	.	+
Hepatica nobilis	+	+	1	.	.	.	+	1	.	+	2	2	2	.	1	+
Helleborus bocconei	.	.	.	+	+	.	+	1	+	.	.	+	+	+	+	+
Ligustrum vulgare	+	+	.	.	.	1	+	+	+	.	.	+	+	.	.	.
Cephalanthera damasonium	.	.	.	+	+	+	1	.	.	.	+	+	+	.	+	.
Acer campestre	.	.	.	+	+	+	+	1	+	.	.	1	1	.	.	.
Lathyrus venetus	.	.	.	+	+	1	.	1	.	.	.	+	+	+	.	.
Bromus ramosus	.	.	.	+	+	1	+	+	.	.	.	+	+	.	.	.
Prunus avium	.	.	1	.	.	+	+	+	.	.	1	.	.	.	+	+
Crataegus laevigata	.	.	+	1	1	+	.	2	.	.	1	.	1	.	.	.
Carex digitata	.	.	+	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	1	.
Cephalanthera rubra	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.
Daphne laureola	.	.	.	1	1	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.
Festuca heterophylla	.	.	.	.	.	.	+	1	.	1	.	.	.	.	.	.
Pulmonaria vallarsae	.	.	1	.	.	.	.	2	.	.	.	.	.	.	.	.
Cyclamen hederifolium	.	.	.	.	.	.	+	2	.	.	.	.	.	.	.	.
Salvia glutinosa	.	.	+	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Euonymus europaeus	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Campanula trachelium	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.
Compagne																
Carex flacca	+	+	1	+	+	1	+	+	+	+	1	+	+	1	1	+
Brachypodium pinnatum	1	1	+	+	+	1	+	1	1	+	2	+	+	+	+	.
Cruciata glabra	+	+	+	+	+	+	+	.	+	+	+	+	+	1	+	+
Stachys officinalis	+	+	.	+	+	+	+	1	+	1	1	+	+	+	+	+
Solidago virgaurea	1	1	+	1	1	1	+	+	1	+	1	+	+	+	.	+
Hedera helix	2	2	1	2	3	2	1	1	+	.	.	1	1	2	+	+
Juniperus communis	.	.	+	+	+	.	+	.	+	+	1	.	+	+	1	+

Rubus ulmifolius	.	.	+	+	+	+	+	+	.	+	1	.	.	+	+	+
Luzula forsteri	.	.	1	+	+	+	+	1	.	.	.	.	.	+	+	+
Ajuga reptans	.	.	+	+	+	.	.	+	+	.	+	+	+	.	.	.
Cytisus sessilifolius	.	.	+	.	.	.	.	.	1	+	+	+	+	.	+	+
Silene livida	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	1	+	+	.	.	.
Dactylis glomerata	.	.	.	.	.	.	+	.	+	.	1	.	.	+	.	.
Ruscus aculeatus	.	.	.	.	.	+	.	1	.	1	.	.	.	.	.	.
Polypodium australe	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.
Ranunculus nemorosus	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.	+
Platanthera chlorantha	.	.	+	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	+	.
Serratula tinctoria	1	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.

Tab.4 - SESLERIO(ITALICAE)-OSTRYETUM (Ubaldi 1974) em.

Numero di rilievo	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Numero d'ordine sul dendrogramma	81	80	79	78	85	83	82	84	67
Diff. dell'aggruppamento									
Sesleria italica	3	2	1	2	1	2	1	1	2
Peucedanum verticillare	.	+	1	+	1	.	.	1	1
Digitalis lutea	.	.	1	.	.	1	+	+	1
Caratt. di alleanza									
Ostrya carpinifolia	5	4	4	5	4	5	3	3	3
Acer obtusatum	.	2	1	1	1	1	1	3	3
Lilium croceum	.	.	+	.	.	+	.	1	1
Caratt. di ordine									
Quercus pubescens	1	2	2	1	1	1	1	2	2
Viola alba ssp. dehnhardtii	+	+	+	+	+	1	+	+	+
Lonicera caprifolium	+	+	+	+	.	+	+	1	1
Coronilla emerus	+	+	1	.	1	.	1	1	1
Viburnum lantana	.	1	1	1	1	.	+	2	2
Fraxinus ornus	+	+	1	+	.	.	.	.	.
Cephalanthera longifolia	+	+	.	.	.	+	.	.	.
Quercus cerris	+	1	.	.	.	.	.	.	.
Melittis melissophyllum	1	.	.	.	.	.	.	+	.
Orchis purpurea	.	.	.	.	.	.	.	+	+
Caratt. Fagetalia e Querco-Fagetea									
Viola reichenbachiana	+	1	+	+	1	1	1	1	1
Primula vulgaris	1	1	1	+	1	1	+	1	1
Corylus avellana	+	1	1	+	1	1	1	4	4
Cephalanthera damasonium	+	.	+	+	+	+	+	+	+
Epipactis helleborine	+	+	.	+	+	+	+	+	1
Lonicera xylosteum var. nigra	+	+	+	.	1	+	+	1	1
Crataegus monogyna	+	+	+	+	+	.	+	1	1
Cephalanthera rubra	.	+	+	.	+	+	+	+	+
Cornus sanguinea	+	1	+	+	.	.	+	1	1
Helleborus bocconei	+	+	.	.	+	+	+	+	+
Sanicula europaea	+	.	.	.	1	2	1	2	2
Hepatica nobilis	1	2	+	+	1	2	.	.	.
Daphne laureola	.	+	1	+	+	.	.	+	+
Tamus communis	.	+	+	.	.	+	+	+	+
Acer campestre	.	+	+	.	.	+	1	1	+
Prunus avium	+	+	.	.	+	.	+	+	+
Crataegus laevigata	.	1	1	.	1	+	.	+	+
Anemone trifolia ssp. trifolia	+	.	.	.	1	1	.	+	+
Euphorbia dulcis	.	+	.	.	.	+	+	+	+
Rosa arvensis	.	.	.	.	+	.	+	+	+
Symphytum tuberosum	+	.	.	.	.	+	.	+	+
Melica uniflora	.	.	+	.	1	.	.	1	1
Campanula trachelium	.	.	.	.	+	.	.	+	1
Fagus sylvatica	.	.	+	+	1	.	.	.	.
Lathyrus venetus	.	.	1	.	+	.	.	.	.
Euonymus europaeus	.	+	1	.	.	.	.	.	.
Euphorbia amygdaloides	.	+	.	.	.	.	.	.	.
Pulmonaria vallarsae	.	.	.	.	+	.	.	.	.
Lathyrus vernus	.	.	.	.	+	.	.	.	.
Compagne e diff.									
Brachypodium pinnatum	1	2	2	2	1	2	1	1	1
Cytisus sessilifolius	3	1	.	3	+	+	+	+	+
Solidago virgaurea	1	+	1	1	.	.	+	1	1
Carex flacca	1	+	+	1	+	+	+	.	.
Rosa canina	1	.	.	.	+	+	+	+	+
Clinopodium vulgare	.	1	1	+	.	.	+	+	+
Juniperus communis	1	1	+	1	+	+	.	.	.
Astragalus glycyphyllos	.	+	+	.	+	+	.	1	1

Hedera helix	.	.	+	.	+	.	1	1	1														
Dactylis glomerata	.	+	+	+	+	+	.	.	.														
Ranunculus nemorosus	.	+	.	+	.	+	.	+	.														
Clematis vitalba	.	.	.	+	.	.	+	+	+														
Pyrus pyraster	.	.	+	.	.	.	+	+	+														
Cruciata glabra	.	+	+	.	.	+	+	.	.														
Malus sylvestris	.	.	.	1	.	+	+	.	.														
Fragaria vesca	.	+	+	.	.	+	.	.	.														
Rubus ulmifolius	.	.	.	.	.	.	+	+	+														
Hieracium murorum	+	.	.	+	.	+	.	.	.														
Silene italica	+	.	1	.	+	.	.	.	.														
Campanula glomerata	.	+	.	.	.	+	.	.	.														
Doronicum columnae	.	.	.	.	.	.	.	+	+														
Pimpinella major	.	.	.	.	.	.	.	+	+														
Helleborus foetidus	.	.	.	.	.	.	.	+	+														
Teucrium chamaedrys	+	+	.	+	.	.	.	.	.														
Chrysanthemum leucanthemum	.	+	+	+	.	.	.	.	.														
Centaurea cfr. debeauxii Gren & Godr.	+	1	.	+	.	.	.	.	.														
Linum viscosum	.	+	+	+	.	.	.	.	.														
Dianthus monspessulanus	1	.	1	1	.	.	.	.	.														
Genista tinctoria	.	1	+	+	.	.	.	.	.														
Colutea arborescens	.	.	+	+	.	.	.	.	.														
Vicia cracca	.	+	.	+	.	.	.	.	.														
Trifolium medium	.	+	.	+	.	.	.	.	.														
Bromus erectus	+	.	+	.	.	.	.	.	.														
Festuca heterophylla	.	.	.	.	+	+	.	+	+														
Veronica chamaedrys	.	.	.	.	+	+	.	+	+														
Pteridium aquilinum	.	.	.	.	+	.	.	+	+														

Tab.5 - BOSCO AD OSTRYA CARPINIFOLIA E FAGUS SYLVATICA con Calamagrostis varia.

Numero di rilievo	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
Numero d'ordine sul dendrogramma	99	91	96	88	93	97	92	94	71	55	90	76	75	74	89	98	77	73	95	70	72	68	69	41
Diff. dell'aggruppamento																								
Calamagrostis varia	1	+	.	.	.	.	.	.	+	.	.	+	+	+	.	+	+	.	.	+	.	.	.	.
Heracleum sphondylium	.	+	.	.	.	+	+	+	+	.	.	.	.	.	+	1	+	.	.	.	.	+	.	.
Laburnum alpinum	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	+	1	.	.	+	.	+	+	.	.	.	.	.	.
Doronicum columnae	.	+	1	.	+	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	+	.	.
Pimpinella major	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	+	.	+	.	.	.	.	.
Vicia sepium	.	.	+	.	.	.	+	+	+	.	.	.	.	.	1	+	+	.	+	+	+	+	+	+
Diff.comuni col Seslerio(italicae)--Ostryetum.																								
Sesleria italica	+	.	1	1	+	.	.	+	.	.	.	+	.	+	.	.	+	+	1	1	.	.	+	.
Peucedanum verticillare	+	+	.	+	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	1	+	.	+	.	.	+	+
Digitalis lutea	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	+	.	.	.	+	.	+	+	+
Caratt. di alleanza																								
Ostrya carpinifolia	4	5	3	3	3	3	3	3	4	4	3	4	4	4	5	3	3	3	4	4	4	4	4	3
Acer obtusatum	1	1	1	2	1	2	2	2	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	1	1	1	2
Lilium croceum	.	.	+	+	+	.	.	.	.	.	.	+	.	+	.	.	.	+	.	.	+	+	+	.
Caratt. di ordine																								
Coronilla emerus	1	.	+	1	.	+	+	+	+	1	+	+	+	+	+	+	1	1	+	+	+	+	.	1
Viola alba ssp. dehnhardtii	.	.	+	+	1	+	+	+	+	.	+	+	+	1	+	+	+	+	1	1	+	+	1	+
Fraxinus ornus	1	1	1	1	.	1	1	.	.	1	1	1	1	+	1	1	1	1	1	.	.	1	1	1
Lonicera caprifolium	+	+	+	+	+	.	.	.	.	+	+	+	.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	.
Quercus cerris	.	.	1	.	.	+	+	.	.	2	2	1	1	1	+	+	+	1	+	.	+	+	1	2
Quercus pubescens	1	1	1	1	.	.	.	.	.	+	.	.	1	.	1	1	.	1	2	2	1	1	1	1
Viburnum lantana	1	+	1	1	+	+	.	+	1	.	+	.	.	1	+	+	+	.	.	.	+	1	+	+
Cornus mas	+	1	1	1	.	1	.	.	.	1	1	+	1	.	.	+	.	.	.	.	1	.	1	.
Melittis melissophyllum	+	+	+	1	.	+	.	.	.	.	+	.	+	.	.	.	.	.	.	.	+	+	+	1
Sorbus domestica	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	+	+	+
Orchis purpurea	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Caratt. Fagetalia e Querco-Fagetea																								
Melica uniflora	+	1	1	+	1	+	+	1	+	+	1	+	1	1	1	1	1	+	1	2	1	1	+	+
Lonicera xylosteum var. nigra	+	+	1	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	1	+	+	+	+	+	1	+	+	+	+
Viola reichenbachiana	+	+	.	+	1	1	1	1	+	+	+	1	1	1	1	1	1	+	+	1	+	+	1	+
Primula vulgaris	+	+	+	1	.	+	+	+	+	+	1	1	+	1	1	1	1	1	1	1	+	+	1	1
Hepatica nobilis	1	+	+	+	+	.	+	1	+	+	1	1	1	1	1	+	+	1	1	1	+	1	1	+
Lathyrus venetus	.	+	1	+	1	+	+	+	1	+	1	+	+	1	1	1	1	1	1	1	+	+	1	1
Corylus avellana	1	1	3	1	5	2	2	1	2	.	2	1	1	1	1	2	1	1	2	2	1	1	1	1
Cornus sanguinea	+	.	+	1	1	+	+	+	1	1	+	+	+	+	+	+	+	+	1	+	+	+	+	+

Bromus ramosus	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	1	.	.	1	1	+	+	+	+
Daphne laureola	+	+	1	+	1	+	+	+	.	1	+	+	+	+	+	+	+	+	+	1	+	.	+
Acer campestre	1	+	1	1	1	+	+	.	1	1	1	.	1	1	1	+	+	+	+	1	1	+	+
Carex digitata	+	+	.	1	.	+	.	+	+	1	1	1	1	1	1	1	+	1	+	.	+	+	1
Geranium nodosum	1	1	1	+	1	1	2	1	+	+	+	1	.	+	1	1	1	.	.	.	1	+	1
Rosa arvensis	+	+	+	+	1	+	+	.	.	+	.	+	+	.	+	+	+	+	.	+	+	+	+
Sanicula europaea	.	.	.	.	1	1	1	1	1	1	+	+	+	+	1	1	+	.	.	1	1	1	1
Pulmonaria vallarsae	.	+	+	.	1	+	+	+	.	.	.	+	.	+	+	1	+	+	1	+	+	+	+
Fagus sylvatica	.	2	.	3	.	2	+	2	.	.	+	+	+	.	+	2	2	2	+	2	.	.	+
Epipactis helleborine	.	.	.	.	+	+	.	+	+	+	.	+	+	+	+	.	+	1	.	+	+	+	+
Tamus communis	.	.	+	.	+	1	+	.	+	.	+	+	+	.	+	+	+	+	+	+	.	+	+
Crataegus monogyna	+	.	.	+	.	.	.	.	.	.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	1	+	+	+
Euonymus latifolius	1	+	+	1	1	1	+	1	.	1	.	+	.	.	.	+	.	.	2	2	+	+	+
Campanula trachelium	.	.	+	.	+	+	+	+	.	.	+	+	+	+	+	+	1	.	+	1	.	1	.
Euphorbia dulcis	.	.	.	.	+	.	.	.	+	+	+	+	+	.	+	+	+	+	+	+	+	+	.
Crataegus laevigata	.	.	+	+	+	+	+	+	+	.	+	+	+	.	.	+	.	.	+	+	.	+	.
Anemone trifolia ssp. trifolia	+	.	.	+	+	.	.	+	+	.	+	.	.	+	+	1	+	+	.	.	+	.	+
Euonymus europaeus	+	+	+	1	+	.	+	+	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	+	.	+	+	.
Helleborus bocconei	.	.	+	.	.	.	+	.	+	.	.	.	+	+	+	.	+	+	+	.	+	+	.
Galium odoratum	+	+	.	.	2	2	2	+	.	.	+	+	+	+	.	1	+	.	.	.	.	.	.
Festuca heterophylla	+	.	+	.	+	.	.	+	+	+	.	.	.	.	.	.	.	+	1	+	.	+	.
Lamiastrum galeobdolon	+	1	+	.	1	+	1	+	.	.	+	.	.	.	.	+	.	.	+	.	.	.	.
Carpinus betulus	.	3	1	1	.	.	.	1	.	1	1	.	.	.	.	.	.	.	1	.	2	.	+
Cephalanthera rubra	.	.	.	.	1	+	.	.	.	.	.	+	+	.	+	+	+	.	.	.	.	.	.
Cyclamen hederifolium	+	+	1	+	.	.	.	+	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	+	.
Carex sylvatica	.	.	.	.	1	+	.	1	.	+	.	+	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.
Cephalanthera damasonium	.	.	.	+	+	.	.	.	+	.	.	+	+	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.
Neottia nidus-avis	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	+	+	+	+	.	.	.	.	.
Staphylea pinnata	1	+	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	1	.	+	.	.	.
Senecio nemorensis ssp. fuchsii	.	+	.	.	.	+	.	+	.	.	.	.	.	.	+	.	.	+	.	.	.	.	.
Asperula taurina	+	.	+	.	2	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.
Salvia glutinosa	.	.	+	.	.	+	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.
Euphorbia amygdaloides	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	+	+	+
Hordelymus europaeus	.	+	.	+	.	.	+	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Aremonia agrimonioides	.	.	.	.	.	.	.	+	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.
Luzula sylvatica ssp. sylvatica	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.	+	.	.	.	.	.
Milium effusum	.	+	.	.	1	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Lathyrus vernus	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+
Ligustrum vulgare	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.
Symphytum tuberosum	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.
Lilium martagon	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.
Compagne																							
Solidago virgaurea	+	+	+	1	+	1	+	+	1	+	+	1	+	1	+	1	+	+	1	+	+	+	+
Fragaria vesca	.	+	+	.	+	.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Hedera helix	.	.	.	1	+	1	+	+	.	1	+	1	1	1	.	+	+	.	+	.	1	+	+
Cruciata glabra	.	.	.	+	.	.	.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Brachypodium pinnatum	.	+	+	+	.	+	.	.	1	1	+	1	.	1	+	1	+	1	1	1	.	.	1	+
Astragalus glycyphyllos	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.	+	+	+	+	+	+	1	+	1	+	+	+	+	1
Carex flacca	.	.	+	+	.	.	.	+	+	+	+	+	1	1	1	.	1	1	+	+	+	.	1	+
Juniperus communis	.	.	.	+	.	.	.	+	.	+	.	+	+	+	+	+	+	1	+	.	+	.	+	+
Dactylis glomerata	.	.	+	+	.	+	.	.	.	.	.	+	+	+	.	.	+	+	+	+	+	.	+	+
Polypodium australe	.	.	+	.	.	.	+	+	.	+	.	1	.	.	+	+	.	+	+	.	.	+	+	.
Clinopodium vulgare	.	.	.	.	.	+	.	.	.	+	.	.	+	+	.	.	.	+	+	+	+	.	+	+
Pteridium aquilinum	.	.	.	.	+	+	+	.	.	.	+	+	+	+	+	.	.	+	.	.	+	.	.	.
Geum urbanum	.	.	+	.	.	+	+	+	+	.	.	.	.	.	.	.	+	.	+	+	+	.	+	+
Hieracium murorum	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	+	+	.	+	.	+	+	+	.	+	.	.	+	.
Ajuga reptans	.	.	.	+	.	.	.	+	.	+	.	+	.	.	.	+	.	.	+	+	+	+	.	.
Cytisus sessilifolius	.	.	.	+	.	.	.	.	+	+	.	.	+	.	.	.	.	+	.	+	.	.	+	1
Veronica chamaedrys	.	+	.	.	.	.	.	+	.	.	.	+	.	+	.	.	.	.	+	1	.	+	+	.
Prunus spinosa	.	.	+	.	+	.	.	.	.	.	.	+	+	+	.	.	.	.	+	.	+	.	.	.
Clematis vitalba	.	.	+	+	+	+	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.	+	.	.	.	.
Rosa canina	.	.	+	+	.	.	.	+	.	.	+	.	.	.	+	.	.	+	+	.	.	.	.	.
Pyrus pyraster	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	+	1	.	.	+	.	+	.	+
Dactylorhiza maculata	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	+	+	.	+	+	+	+	.	.	.	.	.	.	.
Rubus glandulosus	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	+	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Ranunculus nemorosus	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	+	.	.	.
Aegopodium podagraria	.	+	.	.	.	+	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Stachys officinalis	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+
Luzula forsteri	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+
Malus sylvestris	.	.	.	.	.	+	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Rubus ulmifolius	.	.	+	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Silene italica	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	+	.	.	.
Vicia cracca	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.

Tab.6 - ARISARO(PROBOSCIDEI)-CARPINETUM ass. nova

Numero di rilievo	1	2	3	4	5
Numero d'ordine sul dendrogramma	58	59	57	60	56
Caratt. di associazione					
Arisarum proboscideum	+	+	+	2	1
Caratt. Laburno-Ostryon					
Acer obtusatum	1	1	2	1	+
Ostrya carpinifolia	1	1	2	1	.
Lilium croceum	.	.	+	+	.
Caratt. Quercetalia pubescentis					
Quercus cerris	4	3	2	1	4
Lonicera caprifolium	1	+	+	+	+
Cornus mas	+	1	.	1	.
Buglossoides purpureo-coerulea	+	+	.	.	.
Fraxinus ornus	.	1	.	.	.
Viola alba ssp.dehnhardtii	+	.	.	.	.
Coronilla emerus	.	.	+	.	.
Caratt. Fagetalia e Querco-Fagetea					
Fagus sylvatica	2	2	1	5	2
Carpinus betulus	2	3	1	2	2
Acer campestre	1	1	1	1	+
Prunus avium	+	+	+	1	+
Crataegus laevigata	+	+	+	1	1
Rosa arvensis	+	+	1	1	1
Sanicula europaea	1	+	1	1	1
Melica uniflora	1	1	1	1	1
Geranium nodosum	2	2	2	1	1
Corylus avellana	2	2	2	.	1
Crataegus monogyna	+	.	+	1	+
Cornus sanguinea	1	1	1	.	+
Viola reichenbachiana	+	1	+	.	+
Primula vulgaris	1	1	1	+	.
Tamus communis	+	+	+	1	.
Carex sylvatica	.	+	+	+	1
Lathyrus venetus	1	+	1	.	+
Bromus ramosus	1	1	1	+	.
Aegopodium podagraria	.	+	1	1	+
Arum maculatum	1	1	1	.	1
Cardamine bulbifera	.	1	1	.	1
Galium odoratum	1	.	.	2	1
Salvia glutinosa	1	.	1	+	.
Helleborus bocconei	+	+	+	.	.
Potentilla micrantha	.	+	+	.	+
Lonicera xylosteum	+	+	+	.	.
Daphne laureola	1	1	1	.	.
Euonimus europaeus	.	+	+	1	.
Campanula trachelium	.	1	+	.	.
Pulmonaria vallarsae	.	+	1	.	.
Festuca heterophylla	.	1	.	.	1
Hepatica nobilis	+	.	+	.	.
Aremonia agrimonioides	1	.	+	.	.
Carex digitata	.	+	+	.	.
Cephalanthera damasonium	+	.	.	+	.
Veronica montana	+	.	.	.	.
Lamiastrum galeobdolon	+	.	.	.	.
Asarum europaeum	.	1	.	.	.
Anemone trifolia ssp.trifolia	.	1	.	.	.
Cyclamen hederifolium	.	+	.	.	.
Tilia platyphyllos	.	.	1	.	.
Hypericum androsaemum	.	.	+	.	.
Euphorbia dulcis	.	.	+	.	.
Polygonatum multiflorum	.	.	.	.	+
Symphytum tuberosum	.	.	.	.	+
Compagne					
Dactylorhiza maculata	1	1	+	+	+
Hedera helix	+	2	+	+	+
Solidago virgaurea	+	+	1	+	+
Cruciata glabra	+	.	+	+	+
Clematis vitalba	+	+	+	+	.
Ajuga reptans	1	+	+	.	+
Pteridium aquilinum	1	.	+	+	+
Rubus ulmifolius	+	.	+	+	+
Prunus spinosa	+	+	.	.	+
Fragaria vesca	1	+	+	.	.
Rosa canina	+	.	.	1	+
Astragalus glycyphyllos	+	+	+	.	.
Rubus glandulosus	.	.	.	+	2
Malus sylvestris	+	.	.	.	+
Vicia sepium	+	+	.	.	.
Geum urbanum	+	.	.	.	.
Carex flacca	+	.	.	.	.
Platanthera chlorantha	1	.	.	.	.
Juniperus communis	.	+	.	.	.
Bunium bulbocastanum	.	.	+	.	.
Dactylis glomerata	.	.	+	.	.
Orchis mascula	.	.	+	.	.

Bibliografia

Aichinger, E. 1933. Vegetationskunde der Karawanken. Pflanzensoziologie, 2. Jena.

Antonietti, A. 1968. Le associazioni forestali dell'orizzonte submontano del Cantone Ticino su substrati pedogenetici ricchi di carbonati. Istituto svizzero di ricerche forestali, Memorie, vol. 44, fasc. 2.

Barbero, M. & Bono G. 1970. La végétation sylvatique thermophile de l'étage collinéen des Alpes Apuanes et de l'Apennin ligure. Lavori della società italiana di biogeografia n.s., vol. 1.

Braun-Blanquet, J. & Coll. 1951. Les groupements végétaux de la France méditerranéenne. C.N.R.S. Service de la carte des groupements végétaux, Montpellier.

Braun-Blanquet, J. 1961. Die inneralpine Trockenvegetation. Gustav Fischer Verlag, Stuttgart.

Brilli-Cattarini, A.J.B. & Ballelli S. 1979. Segnalazione di piante nuove, inedite, o notevoli per la regione marchigiana. IV. Giornale Botanico Italiano, vol. 113, n. 5-6.

Cocconi, G. 1883. Flora della provincia di Bologna. Zanichelli, Bologna.

Horvat, I. 1959. Sistematski odnosi termofilnih hrastovih i borovih suma Jugoistocne Evrope. Biol. Glas. 12: 1-40.

Lausi, D. & Feoli E. 1979. Hierarchical classification of european salt marsh vegetation based on numerical methods. Vegetatio, 39: 171-184.

Mancini, F. & Coll. 1966. Carta dei suoli d'Italia. Firenze.

Müller, Th. 1962. Die Saumgesellschaften der Klasse *Trifolio-Geranietea sanguinei.* Mitt. flor.-soz. Arbeitsgem., N.F. 9: 95-140. Stolzenau.

Pedrotti, F. 1969. Introduzione alla vegetazione dell'Appennino centrale. Mitt. ostalp.-din. pflanzensoz. Arbeitsgem., Heft 9, Camerino.

Pedrotti, F. Ballelli S. & Biondi E. 1979. Boschi ad *Ostrya carpinifolia* dell'Appennino umbro-marchigiano. Ostalpin-dinarische Gesellschaft für Vegetationskunde, Società italiana di fitosociologia. *Ostrya*-Symposium, Trieste. (ciclostilato).

Pignatti, E. & S., Nimis P., Avanzini A. 1980. La vegetazione ad arbusti spinosi emisferici: contributo alla interpretazione delle fasce di vegetazione delle alte montagne dell'Italia mediterranea. C.N.R. Collana del programma finalizzato "Promozione della Qualità dell'Ambiente". AQ/1/79. Roma.

Pignatti, S. 1979. I piani di vegetazione in Italia. Giornale Botanico Italiano, vol. 113, VIII: 411-428.

Puppi, G. Speranza M. & Pirola A. 1980. Carta della vegetazione dei dintorni del lago Brasimone, Emilia-Romagna. C.N.R. Collana del programma finalizzato "Promozione della Qualità dell'Ambiente". AQ/1/74. Roma.

Sokal, R.R. & Michener C.D. 1958. A statistical method for evaluating systematic relationships. Univ. Kansas Sci. Bull., 38.

Tomazić, G. 1940. Asociacije borovih gozdov v Sloveniji I. Basifilni borovi gozdi. Razpr. Mat.-Prir. raz. Akad. znan. in umetnosti v Ljubljani, 1: 77-120.

Ubaldi, D. 1974. Faggeti e boschi montani a cerro nel Montefeltro (Appennino romagnolo-marchigiano). Not. Fitosoc, 9: 83-129.

Ubaldi, D. 1978. Carta della vegetazione di Vergato, Bologna, Emilia-Romagna. C.N.R. Collana del programma finalizzato "Promozione della Qualità dell'Ambiente". AQ/1/4. Roma.

Ubaldi, D. 1979. Sul valore sociologico di alcune differenziazioni fisionomiche dei querceti misti dell'Appennino. Ostalpin-dinarische Gesellschaft für Vegetationskunde, Società italiana di fitosociologia. *Ostrya*-Symposium, Trieste. (ciclostilato).

Ubaldi, D. 1981. La vegetazione di Monte Sole (Bologna). Atti del seminario "La cartografia della vegetazione per la gestione del territorio". C.N.R., Regione Emilia-Romagna. Bologna. 1980.

Zangheri, P. 1976. Flora italica. Cedam, Padova.

Dr. Davide Ubaldi
Dr. Maria Speranza
Istituto Botanico dell'Università
Via Irnerio, 42
I-40126 Bologna

STUDIA GEOBOTANICA
2: 141-147, 1982

L'OSTRYA CARPINIFOLIA SCOP. SUL LITORALE DELLE MARCHE (ITALIA CENTRALE)

Edoardo BIONDI *

Keywords: Vegetation, Coastal woodlands with *Ostrya carpinifolia,* Marche (Central Italy)

Abstract

THE OSTRYA CARPINIFOLIA SCOP. ON THE COASTAL ZONE OF THE MARCHE (CENTRAL ITALY). Ostrya carpinifolia has been found along the coast of the Marche, this species is present in the appice at Monte Conero in the southern part of Ancona and in a few wood formations in the vicinity of the coast. These wood formations in this particular work belong to the *Ostryo-Quercetum ilicis* Trinajstić and the *Asparago (acutifolii) — Ostryetum carpinifoliae* as a new association.

In the North-Eastern part of Monte Conero, the *Ostryo-Quercetum ilicis* association is present in a new sub-association known as *aceretosum obtusati.* Among the species that differentiate this new sub-association are: *Acer obtusatum, Cephalanthera longifolia* and *Melittis melissophyllum.* It has also been noted that above the altitude of 300 m a variant that is particularly mesophilous with *Hepatica nobilis* and *Mercurialis perennis* is found.

The *Asparago (acutifolii) — Ostryetum carpinifoliae* is a new association in the order *Quercetalia pubescentis* and the local characteristic species are *Asparagus acutifolius, Buglossoides purpureo-coerulea* and *Smilax aspera;* a large number of these species that belong to the class of *Quercetalia ilicis* and constantly found in these forest formations assume a differential significance in respect of the association *Scutellario-Ostryetum* Pedrotti, Ballelli and Biondi of the internal zone of the Appennini.

In una precedente comunicazione venne presentato l'inquadramento fito-sociologico dei boschi misti di caducifoglie a prevalenza di *Ostrya carpinifolia* dell'Appennino Umbro-Marchigiano che sono stati attribuiti alla nuova associazione *Scutellario-Ostryetum* Pedrotti, Ballelli e Biondi, 1979. Scopo del presente lavoro è invece quello di esporre dei dati circa la presenza dell'*Ostrya carpinifolia* lungo la costa delle Marche; in tutta questa vasta zona che si estende per oltre 160 km dei boschi di una certa consistenza si rinvengono solamente sul Monte Conero di Ancona mentre dei residui lembi di vegetazione forestale sono presenti, oltre che in aree limitrofe allo stesso monte e presso Ancona, anche al Colle San Bartolo di Pesaro.

Il Monte Conero per le sue caratteristiche di rilievo che si eleva per ben 572 m direttamente sul litorale e per la sua costituzione litologica — è l'unica zona calcarea della costa adriatica italiana a Sud di Trieste e a Nord del Gargano — presenta un

* Il lavoro è stato finanziato dal Consiglio Nazionale delle Ricerche, Programma Finalizzato "Promozione Qualità dell'Ambiente", Linea di Ricerca "Cartografia della Vegetazione - Atlanti Regionali".

indubbio interesse fitogeografico (Beguinot, 1906; Brilli-Cattarini, 1967). Sul versante orientale del monte l'*Ostrya carpinifolia* riesce a vegetare addirittura a livello del mare, direttamente esposta all'azione dei venti ricchi di salsedine, come avviene nella spiaggia dei Gabbiani, dove pochi esemplari colonizzano dei macereti, in altro luogo ricoperti da una vegetazione marcatamente mediterranea ad *Euphorbia dendroides* e *Euphorbia characias* ssp. *wulfenii* (Biondi, 1981).

Il carpino nero si trova poi costantemente presente all'interno del bosco che ricopre quasi completamente il versante nord-orientale a mare del Monte Conero, nel quale contende, in alcuni casi anche con successo, al leccio il predominio nello strato arboreo. Questo bosco, nel quale sono stati eseguiti i rilievi fitosociologici riportati nella tab. 1, può essere attribuito all'associazione *Ostryo-Quercetum ilicis* Trinajstić 1975, descritta per la media Dalmazia. Risulta però evidente che nel complesso l'associazione sul Monte Conero si presenta decisamente più mesofila, come evidenziano le numerose specie caratteristiche della classe *Querco-Fagetea* per cui si è ritenuto di dover descrivere la nuova subassociazione *aceretosum obtusati*, della quale sono specie differenziali *Acer obtusatum*, *Cephalanthera longifolia* e *Melittis melissophyllum*, tutte distribuite abbondantemente nei boschi di caducifoglie della zona appenninica della regione.

Delle specie caratteristiche dell'*Ostryo-Quercetum ilicis* si rinvengono *Ostrya carpinifolia*, *Viola dehnhardtii* e *Silene italica* (quest'ultima specie non compare nella tabella perché è stata rinvenuta in due occasioni al margine del bosco). Si deve comunque rilevare che in effetti l'associazione, così come è stata descritta si basa su specie che hanno più il valore di differenziali che di vere caratteristiche.

Le caratteristiche di alleanza, ordine e classe riportate nella tabella della Dalmazia da Trinajstić (1975) sono 13 e di queste ben 10 compaiono anche in quella del Monte Conero, mancando solamente *Juniperus oxycedrus* var. *macrocarpa*, *Arum italicum* e *Asplenium onopteris*.

Sul Monte Conero l'*Ostryo-Quercetum ilicis* si sviluppa da 20-30 m di altitudine sino ai 572 m della cima; intorno ai 300 m si assiste però ad una transizione verso una variante molto più mesofila ad *Hepatica nobilis* e *Mercurialis perennis* indicata dalla presenza di un maggior numero di specie della classe *Querco-Fagetea* che assumono il valore di differenziali di variante quali: *Hepatica nobilis*, *Mercurialis perennis*, *Ruscus hypoglossum*, *Viola reichenbachiana*, *Euphorbia amygdaloides*, *Lonicera caprifolium*, *Melica uniflora*, *Mycelis muralis*, *Ilex aquifolium*, *Primula vulgaris*, *Digitalis lutea* ssp. *australis*, *Lathyrus venetus*, *Campanula trachelium* e *Tamus communis*. A queste è stata aggiunta la specie *Laurus nobilis* che, pur non essendo della classe *Querco-Fagetea* bene si adatta al microclima decisamente più fresco ed umido.

Boschi riferibili all'*Ostryo-Quercetum ilicis* sono conosciuti anche per la costiera triestina, dove in un primo tempo vennero attribuiti all'*Orno-Quercetum ilicis* Horvatić (Lausi & Poldini, 1962) e quindi successivamente ricondotti alla prima associazione (Poldini, 1980).

Dal confronto delle tabelle fitosociologiche dell'*Ostryo-Quercetum ilicis* si nota che molte specie che si rinvengono sia nei boschi del triestino che del Monte Conero,

non si ritrovano in quelli della Dalmazia come: *Phyllirea latifolia* e *Pistacia terebinthus* tra le caratteristiche dell'alleanza *Quercion ilicis; Osyris alba, Smilax aspera* e *Laurus nobilis* tra quelle dell'ordine *Quercetalia ilicis* e della classe *Quercetea ilicis;* interessante è anche la presenza contemporanea di specie sciafile come *Mercurialis perennis* e *Melittis melissophyllum.*

Da quanto esposto si evidenzia come l'*Ostryo-Quercetum ilicis* si presenti in aspetti più mesofili lungo la costa adriatica italiana rispetto a quella jugoslava; tale carattere è ancora maggiormente accentuato sul versante nord-orientale del Monte Conero, specialmente alle quote superiori ai 300 m di altitudine dove si sviluppa la variante ad *Hepatica nobilis* e *Mercurialis perennis* dell'*Ostryo-Quercetum ilicis* subass. *aceretosum obtusati.*

Nei versanti a sud dello stesso Monte Conero l'*Ostrya carpinifolia* non è invece presente; la macchia mediterranea appartiene all'associazione più termofila *Orno-Quercetum ilicis* (Pedrotti, 1963).

Il versante occidentale del Monte Conero è stato per buona parte rimboschito agli inizi di questo secolo (Reggiani, 1933) con *Quercus ilex, Pinus halepensis* e molte altre specie, soprattutto conifere; restano però alcuni limitati ambienti forestali sicuramente autoctoni, localizzati nelle esposizioni più fresche e negli impluvii. Questi boschi, che vengono governati a ceduo, si presentano dal punto di vista fisiologico e strutturale assai simili agli orno-ostrieti della zona calcarea e collinare dell'Appennino Umbro-Marchigiano per i quali è stata descritta l'associazione *Scutellario-Ostryetum.*

Nella tab. 2 vengono presentati 12 rilievi dei quali i primi 5 sono stati eseguiti nei boschi a carpino nero del Monte Conero mentre i successivi due sono stati effettuati nelle colline di Massignano, in posizione immediatamente retrostante al Conero; i rilievi 7 e 8 provengono invece da un piccolo bosco ancora presente in una vallecola soprastante la falesia marnoso-arenacea, con vegetazione discontinua ad *Arundo pliniana,* nella loalità di Pietralacroce di Ancona. Gli ultimi 3 rilievi provengono dalla costa abruzzese, in prossimità della foce del fiume Sangro, e sono stati posti nella stessa tabella perché, a parte una impronta più mediterranea, sono sostanzialmente simili a quelli della costa marchigiana.

Come detto in precedenza questi boschi presentano una notevole analogia strutturale con quelli dello *Scutellario-Ostryetum,* si evidenziano però considerevoli differenze floristiche e fitosociologiche che determinano un diverso inquadramento.

Gli orno-ostrieti litoranei sono più ricchi in specie riferibili alla classe *Quercetea ilicis* come *Asparagus acutifolius, Quercus ilex, Ruscus aculeatus, Smilax aspera, Viburnum tinus, Rosa sempervirens, Clematis flammula, Rhamnus alaternus, Rubia peregrina* e *Cyclamen repandum.* Le specie dell'ordine *Fagetalia* sono per contro piuttosto limitate in numero; queste sono: *Prunus avium, Viola reichenbachiana, Primula acaulis, Sanicula europaea* e *Ornithogalum pyrenaicum;* assai diversa è invece la proporzione dei *Fagetalia* nella tabella dello *Scutellario-Ostryetum* dove costituiscono circa 1/4 dei *Querco-Fagetea.*

Delle specie guida dello *Scutellario-Ostryetum* è presente, oltre ad *Ostrya*

carpinifolia e *Fraxinus ornus* il cui significato fitosociologico di queste circostanze è ovviamente scarso, solamente *Acer obtusatum* che è però assolutamente sporadico mentre non si rinviene *Scutellaria columnae.*

In conclusione si considera che l'orno-ostrieto della costa delle Marche appartenga ad una nuova associazione, più termofila, con abbondante penetrazione di elementi mediterranei e che viene denominata *Asparago (acutifolii)-Ostryetum carpinifoliae.* Alle specie *Asparagus acutifolius, Buglossoides purpureo-coerulea* e *Smilax aspera* viene riconosciuto il ruolo di caratteristiche locali della nuova associazione mentre *Rubia peregrina, Laurus nobilis, Viburnum tinus, Rosa sempervirens, Ampelodesmos mauritanicus, Clematis flammula, Rhamnus alaternus* e *Teucrium flavum,* tutte trasgressive dalla classe *Quercetea ilicis,* bene si comportano da specie differenziali rispetto allo *Scutellario-Ostryetum.*

La nuova associazione *Asparago (acutifolii)-Ostryetum carpinifoliae* dovrebbe occupare i versanti con esposizione fresca delle vallecole litoranee o sublitoranee delle Marche, tanto su substrati pedogenetici di origine calcarea che calcareo-marnosa.

Per quanto concerne la localizzazione sintassonomica l'associazione s'inquadra nell'ordine *Quercetalia pubescentis;* più complessa è l'attribuzione al livello di alleanza. Lo *Scutellario-Ostryetum* venne provvisoriamente attribuito all'*Orno-Ostryon* mentre ora Ubaldi (1980) propone di inquadrarlo in una nuova alleanza appenninica, il *Laburno-Ostryon carpinifoliae.*

L'*Asparago (acutifolii)-Ostryetum carpinifoliae* non può essere attribuito all'alleanza dell'*Orno-Ostryon* né a quella del *Laburno-Ostryon carpinifoliae,* per la ridotta presenza di specie mesofile e submesofile, per la presenza di specie termo-xerofile dei querceti di caducifoglie e per la costante penetrazione di elementi mediterranei. Impossibile è anche il riferimento al *Quercion pubescentis* (Br.-Bl., 1931) data l'assenza pressoché totale delle specie caratteristiche; risulta forse una maggiore somiglianza ecologica con l'*Ostryo-Carpinion orientalis* (Horvat, 1954) che si sviluppa però in un contesto floristico decisamente diverso. In definitiva ci sembra più opportuno rimandare l'attribuzione a livello di alleanza ed attendere che le successive ricerche su questi tipi di cenosi forestali conducano all'individuazione di una nuova unità di valore peninsulare.

Tab.1 OSTRYO-QUERCETUM ILICIS subass. ACERETOSUM OBTUSATI

Rilievo n.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	Presenze
Altitudine in m	110	140	40	40	45	65	240	220	195	140	180	440	430	460	450	470	350	330	
Esposizione	NNE	NE	NNE	ONO	NNE	NNE	NNE	NNO	N	NNE	NNE	NE	ENE	NNE	NNE	NNE	NNE	N	
Inclinazione in °	40	65	20	20	25	25	30	10	30	25	25	30	20	30	25	20	20	30	
Ricoprimento %	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	
Superfice in mq	200	100	150	150	150	150	200	200	200	150	150	150	150	150	150	150	150	200	
Sp. caratt. dell'ass.																			
Ostrya carpinifolia a	1.2	2.3	2.3	2.2	1.2	2.2	2.3	3.3	3.3	3.3	1.2	1.2	2.2	1.2	1.2	2.3	2.3	3.3	18
b	1.2	+.2	1.1	+	+	+	1.2	2.2	1.2	1.2	+.2	+.2	1.2	+	+.2	+.2	+.2	+	18
Viola dehnhardtii	+.2	+.2	.	+	.	.	.	+	+	.	.	+	+.2	.	+	+.2	+.2	+	11
Sp. diff. di subass.																			
Acer obtusatum a	.	.	.	.	.	.	.	1.2	.	.	.	.	1.2	2.3	1.2	+	1.2	+	7
b	+	.	.	.	.	+.2	.	+.2	+.2	+	.	.	+	2.2	1.2	1.2	1.2	1.2	11
Cephalanthera longifolia	+	.	.	+	+	.	.	+	+	.	.	+	+	.	.	.	.	.	7
Melittis melissophyllum	1.1	1.1	+	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	5
Sp. diff. di variante																			
Mercurialis perennis	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+.2	+	2.2	2.2	2.2	+	1.2	7
Hepatica nobilis	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	(+)	1.2	1.2	+	+.2	+	+	7
Laurus nobilis	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	1.1	+	1.1	1.1	.	6
Ruscus hypoglossum	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	1.2	.	+.2	+	1.2	5
Viola reichenbachiana	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+.2	.	.	+.2	+.2	.	+	4
Euphorbia amygdaloides	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+.2	.	+.2	.	+.2	.	4
Lonicera caprifolium	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	+.2	1.2	.	+	.	4
Melica uniflora	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1.2	.	+.2	.	+.2	3
Mycelis muralis	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	+	.	+	3
Ilex aquifolium	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+.2	+	.	+	3
Primula vulgaris	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	+.2	3
Digitalis lutea ssp.australis	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	2
Lathyrus venetus	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	2
Campanula trachelium	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	(+)	.	+	.	.	2
Tamus communis	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1.1	+	2
Sp. caratt. dell'all. (Quercion ilicis), dell'ord.((Quercetalia ilicis) e della classe (Quercetea ilicis)																			
Quercus ilex a	3.3	3.3	2.2	2.2	3.2	1.2	1.2	1.2	1.2	2.2	1.1	1.2	1.2	+	1.1	2.2	1.2	1.1	18
b	1.1	1.2	2.2	2.2	2.3	2.3	2.3	2.3	2.3	3.3	1.2	2.2	1.2	2.3	2.3	2.3	2.3	1.2	18
Viburnum tinus	2.2	1.2	1.2	1.1	1.1	1.2	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	2.2	+	+	+	1.1	1.1	+	18
Asparagus acutifolius	1.1	1.1	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	18
Smilax aspera	2.2	1.2	1.2	2.2	2.2	2.2	+	2.2	+.2	2.3	+.2	2.2	2.3	+.2	1.2	+.2	1.2	+	18
Ruscus aculeatus	+	+	+	+	+	+	+	1.1	+	+	+	1.1	+	+	1.1	1.1	1.1	+	18
Rubia peregrina	1.2	1.2	1.1	+.2	+	+.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	+	18
Arbutus unedo a	1.2	1.2	.	+	1.1	.	+	.	1.2	.	1.1	+	+	.	.	.	.	.	9
b	1.2	1.2	+	2.2	1.1	2.2	+	+	+	+	1.2	1.2	+	.	.	.	.	.	13
Clematis flammula	.	+	+	+	+	+	+	.	.	.	+	.	+.2	.	+	.	.	.	9
Cyclamen repandum	+	.	.	.	.	+	+	+	.	.	+	.	.	+	.	.	.	+	8
Osyris alba	.	1.2	.	.	+	.	+.2	+	.	.	+	+	+	.	+	.	.	.	8
Asplenium adiantum-nigrum	.	.	.	.	+	+	+	+	+.2	+.2	.	.	.	.	.	.	+	+.2	8
Pistacia terebinthus	.	+	.	.	+	.	+	.	+	.	+	.	.	.	.	.	.	.	5
Rosa sempervirens	+.2	.	+	.	+	.	.	.	.	.	.	+.2	.	.	.	.	.	.	4
Teucrium flavum	+	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	+	.	+	.	.	.	4
Lonicera implexa	.	+	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2
Pistacia lentiscus	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1
Rhamnus alaternus	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1
Phillyrea latifolia	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1
Sp. Compagne																			
Fraxinus ornus a	2.3	2.3	2.3	+	1.2	2.2	1.2	1.2	2.3	1.2	2.2	2.2	+.2	1.2	2.2	1.2	2.2	+.2	18
b	1.2	+.2	2.2	+	+	+.2	1.2	2.2	1.2	2.2	2.2	2.2	+.2	+.2	2.2	1.2	2.2	3.3	18
Hedera helix	+.2	1.1	1.2	+	+	+.2	.	2.3	2.2	2.2	1.2	1.2	1.2	3.3	2.2	3.3	2.3	3.3	18
Coronilla emerus ssp.emeroides	1.2	2.2	+	+	+	+	+	+	+	+	+	1.2	2.2	+	1.1	+	1.1	+	18
Daphne laureola	.	.	.	+	+	.	.	1.1	+	1.1	.	1.1	+	+	+	+	+	1.1	12
Sorbus domestica	.	.	.	.	.	.	+	+	+	.	+	+	+	.	+	+	+	+	10
Quercus pubescens a	.	.	.	2.1	.	+	.	.	.	.	.	.	+	.	+	.	.	.	4
b	.	+	.	+	+	+	.	.	.	.	.	+	+	.	.	+	+	.	8
Cornus sanguinea	.	.	.	.	.	.	+	.	+	.	+	+	+	+	.	+	+	.	8
Brachypodium sylvaticum	+	+.2	.	.	.	.	.	+	.	.	.	+	+	.	+.2	.	+	.	6
Clematis vitalba	.	.	.	.	.	.	+.2	+.2	+	.	.	.	.	+.2	.	+.2	+	.	6
Hieracium sabaudum cfr.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	+	.	+	.	5
Cytisus sessilifolius	1.2	1.2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.	4
Rubus ulmifolius	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	+	+	+	.	4
Sorbus torminalis	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1.1	+	.	.	+	+	.	4
Inula conyza	+	+	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3
Juniperus communis	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	+	.	.	.	3
Stachys officinalis	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+.2	.	.	+	.	.	3
Spartium junceum	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2
Carex flacca	.	+.2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+.2	.	.	.	.	.	2
Solidago virgaurea	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	2
Ficus carica a	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	1
b	.	.	.	.	.	.	1.2	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	2
Crataegus monogyna	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	(+)	.	+	.	.	2
Colutea arborescens	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1
Vitis vinifera ssp.sylvestris	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	+	.	1
Orobanche hederae	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	1
Euonimus europaeus	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1.1	.	.	.	.	1
Alliaria petiolata	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	1
Galium aparine	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	1

Tab.2

ASPARAGO (ACUTIFOLII) - OSTRYETUM CARPINIFOLIAE ass. nova

Rilievo n.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	Presenze
Altitudine in m	390	410	380	370	375	200	200	120	130	70	85	60	
Esposizione	NO	NNO	NNO	NNO	NNO	NO	NNO	NNO	N	NNE	NNE	N	
Inclinazione in °	35	30	35	15	15	20	15	20	25	20	20	20	
Ricoprimento %	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	
Superfice in mq	150	100	150	150	150	150	100	150	100	150	200	100	
Sp. caratt. loc. ass.													
Asparagus acutifolius	+	1.1	+	+	+	+	+	1.1	1.1	+	+	+	12
Buglossoides purpureo-coerulea	+	1.1	+.2	+	2.2	2.2	1.1	1.1	1.2	+	+	+	12
Smilax aspera	+	+	.	+	.	.	+	1.1	1.1	.	1.1	1.1	8
Sp. diff. rispetto all'ass. Scutellario-Ostryetum													
Rubia peregrina	2.2	1.1	+	+	+	1.2	2.2	2.2	1.2	1.2	1.1	2.2	12
Laurus nobilis	.	.	+	.	.	+	1.1	.	+	2.1	1.1	+	6
Rosa sempervirens	.	.	.	.	.	.	.	+	+	2.2	+	+	5
Viburnum tinus	.	.	.	.	.	+	+	.	+	.	+	.	4
Ampelodesmos mauritanicus	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1.1	1.1	1.1	3
Clematis flammula	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	+	3
Rhamnus alaternus	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	1
Teucrium flavum	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	1
Sp. caratt. dell'ord. Quercetalia pubescentis													
Ostrya carpinifolia a	4.3	2.3	4.3	4.3	3.2	3.3	4.3	2.2	2.2	2.2	2.2	2.3	12
b	+.2	2.2	1.2	1.1	+.2	1.2	1.1	1.1	1.2	1.2	1.2	1.2	12
Fraxinus ornus a	2.2	2.3	2.3	1.2	1.2	2.3	1.2	3.3	2.3	3.2	1.2	2.3	12
b	2.2	3.3	1.2	1.2	+.2	2.3	1.2	2.2	2.2	2.2	2.3	1.2	12
Quercus pubescens a	1.1	1.1	1.1	+	2.2	2.1	+	1.1	1.1	2.1	1.1	1.1	12
b	+	2.1	.	.	+	1.1	+	1.1	+	+	+	+	10
Coronilla emerus	+	1.1	1.1	+.2	1.2	1.1	2.2	1.1	+	+	1.1	+	12
Daphne laureola	2.1	1.1	1.1	1.1	+	+	1.1	.	.	.	+	.	8
Melittis melissophyllum	1.1	1.1	1.1	+	+	+	+	.	.	.	.	.	7
Sorbus domestica a	.	+	.	.	.	+	+	.	.	.	+	+	5
b	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1
Cytisus sessilifolius	+	+	.	.	+.2	+	.	.	.	.	.	.	4
Orchis purpurea	.	.	.	.	+	.	.	+	.	.	+	+	4
Acer obtusatum a	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	1
b	.	.	.	+	.	.	.	.	.	+	+.2	.	3
Calamintha sylvatica	.	.	.	.	+.2	.	.	.	.	.	.	.	1
Sp. caratt. della classe Querco-Fagetea													
Hedera helix	2.2	2.2	3.3	3.3	+	4.4	4.4	2.2	2.2	2.3	2.3	4.4	12
Crataegus monogyna	+	+	1.1	1.1	+	+	+	+	+	+	+	+	12
Brachypodium sylvaticum	1.2	+.2	1.2	1.2	2.3	+.2	+	+.2	1.2	+.2	+	+	12
Cornus sanguinea	.	+	1.1	1.1	+	2.2	2.2	+	.	+	.	1.2	9
Lonicera caprifolium	.	+	+	+.2	2.2	.	.	2.2	+	1.1	+	+	9
Cephalanthera longifolia	.	+	+	+	+	+	1.1	.	.	+	+	+	9
Viola reichenbachiana	+.2	1.2	+.2	+.2	+.2	1.2	1.2	.	.	.	.	+	8
Primula vulgaris	+	+	1.1	1.1	+	.	+	.	.	.	.	.	6
Sanicula europaea	.	+	1.1	1.2	+	1.1	2.2	.	.	.	.	.	6
Prunus avium	.	.	+	.	+	+	+	.	+	+	.	.	6
Campanula trachelium	.	+	.	.	.	+	+	+	+	.	.	.	5
Euonymus europaeus	.	.	+	+	.	+	+	+	.	.	.	.	5
Clematis vitalba	+	+	+	+	.	+	.	.	.	.	.	.	5
Hepatica nobilis	+	+.2	1.1	+.2	.	.	.	.	.	.	.	.	4
Epipactis helleborine	.	+	+	.	+	.	.	.	.	.	.	.	3
Prunus spinosa	.	.	.	+	.	+	+	.	.	.	.	.	3
Ornithogalum pyrenaicum	.	.	.	.	.	+	.	+	+	.	.	.	3
Tamus communis	.	.	.	.	.	1.1	1.2	.	.	.	.	.	4
Symphytum tuberosum	.	.	.	.	.	+	1.1	.	.	.	.	.	2
Acer campestre	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	1
Lathyrus venetus	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	1
Compagne													
Carex flacca	2.3	2.2	1.2	1.2	2.2	+.2	+	2.2	2.2	+	+	+	12
Viola dehnhardtii	+	+	+.2	+.2	+.2	+	+	1.2	1.2	+.2	1.2	+	12
Cyclamen repandum	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	12
Stachys officinalis	1.1	1.1	1.1	+.2	1.1	1.1	+	1.1	1.1	.	.	.	9
Pteridium aquilinum	+	+	+	(+)	+.2	+	+	.	.	+	.	1.1	9
Ruscus aculeatus	+	+	+	+	+	.	.	.	.	+	+	+	8
Rubus sp.	.	+	.	+	+	.	+	.	+	+	+	+	8
Ajuga reptans	+.2	+	+.2	+.2	+.2	.	+	.	.	.	.	+	7
Quercus ilex	+	.	.	+	.	.	.	.	+	+	+	+	6
Luzula forsteri	.	.	+	1.2	+.2	+	.	1.2	.	.	.	.	5
Solidago virgaurea	1.1	1.1	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	4
Hieracium murorum	.	1.1	.	.	+	.	.	+	.	.	.	+	4
Rosa sp.	.	.	+	+	+	.	.	.	.	.	.	.	3
Dactylis glomerata	.	.	+	.	+	.	.	+	.	.	.	.	3
Juniperus communis	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	2
Fragaria vesca	.	.	+.2	+.2	.	.	.	.	.	.	.	.	2
Prunella vulgaris	.	.	.	.	.	+	.	.	+	.	.	.	2
Luzula sylvatica	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	1
Serratula tinctoria	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	1
Oenanthe pimpinelloides	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	1
Anemone hortensis	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	1
Orobanche hederae	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	1
Erica arborea	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	1
Arundo pliniana	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	1

Riassunto

L'*Ostrya carpinifolia* sulle coste delle Marche si rinviene in alcuni boschi cedui presenti al Monte Conero, a Sud di Ancona, e in poche aree boschive limitrofe. Questi boschi nel presente lavoro vengono riferiti alle associazioni *Ostryo-Quercetum ilicis* Trinajstić e *Asparago (acutifolii)-Ostryetum carpinifoliae* ass. nuova.

L'*Ostryo-Quercetum ilicis* si sviluppa sul versante nord-occidentale del Monte Conero nella nuova subass. *aceretosum obtusati* delle quali sono specie differenziali *Acer obtusatum, Cephalanthera longifolia* e *Melittis melissophyllum*. Nelle quote superiori ai 300 m si rinviene una variante particolarmente mesofila ad *Hepatica nobilis* e *Mercurialis perennis*.

L'*Asparago (acutifolii)- Ostryetum carpinifoliae* è una associazione che fa parte dell'ordine *Quercetalia pubescentis* e della quale sono specie caratteristiche locali *Asparagus acutifolius, Buglossoides purpureo-coerulea* e *Smilax aspera;* un buon numero di specie della classe *Quercetea ilicis* che si rinvengono costantemente in quei boschi assumono il significato di differenziali rispetto allo *Scutellario-Ostryetum* Pedrotti, Ballelli e Biondi delle zone interne, appenniniche, delle Marche e dell'Umbria.

Bibliografia

Beguinot, A. 1905. Appunti fitogeografici sul Monte Conero di Ancona. Riv. It. Sc. Nat., a. 26, n. 3-4: 32-41.

Biondi, E. 1981. Su una nuova stazione di *Euphorbia characias* L. ssp. *wulfenii* (Hoppe ex Koch) A.R.Sm. e *Euphorbia dendroides* L. sul Monte Conero. Giorn. Bot. It., vol. 115 (in stampa).

Brilli-Cattarini, A. 1967. Il Monte Conero: aspetti floristici e fitogeografici. Eserc. Acc. Agr. di Pesaro, s.3, vol. 1: 11-32.

Lausi, D. & Poldini, L. 1962. Il paesaggio vegetale della costiera triestina. Boll. Soc. Adriatica Sc., vol. 52: 3-63.

Pedrotti, F. 1963. Contributo alla conoscenza dell'idratazione e della pressione osmotica nelle specie di tre associazioni nelle Marche. I - L'idratazione. Giorn. Bot. It., vol. 70: 398-424.

Pedrotti, F., Ballelli, S. & Biondi, E. 1979. Boschi di *Ostrya carpinifolia* dell'Appennino Umbro-Marchigiano. *Ostrya*-Symposium, Trieste: 64-67.

Poldini, L. 1980. Übersicht über die Vegetation des Karstes von Triest und Görz (NO-Italien). Studia Geobotanica, vol. 1, n. 1: 79-130.

Reggiani, F. 1933. Il rimboschimento del Monte Conero o di Ancona. L'Alpe, vol. 20: 63-68.

Trinajstić, I. 1977. Osnovne značajke biljnog pokrova otoka Hvara i njegov fitogeogravski položaj u okviru Evropskog dijela Sredozemlja. Poljoprivreda i Šumarstvo, vol. 23, n. 4: 1-36.

Ubaldi, D. 1980. La cartografia della vegetazione per la gestione del territorio. C.N.R., ric. final., "Promozione della qualità dell'ambiente" subprog. "Descrizione ecosistemi". Atti Sem., Bologna: 85-104.

Dr. Edoardo Biondi
Istituto Botanico
Università di Camerino
Via Pontoni 5
Camerino. (Italia)

STUDIA GEOBOTANICA
2: 149-153, 1982

LO SCUTELLARIO-OSTRYETUM IN UMBRIA

Carlo FRANCALANCIA, Ettore ORSOMANDO *

Keywords: Ostrya, Vegetation, Umbria.

Abstract

THE SCUTELLARIO-OSTRYETUM IN THE TERRITORY OF UMBRIA

A phytosociological study has been carried out on the *Ostrya carpinifolia* wood formations in the territory of Umbria, where this vegetation is particularly developed in the hilly parts and along the foothills of the mountain relief.

This vegetation on the basis of the examination of the table is attributed to the *Scutellario-Ostryetum* association already described for the Marche.

Apart from the typical aspect of the vegetation, a variant with *Buxus sempervirens* that develops in the parts more exposed to the north has been observed.

I boschi submontani di *Ostrya carpinifolia* sono stati studiati nelle Marche per il bacino dell'Esino e del Sentino, da Pedrotti, Ballelli & Biondi (1979) che hanno descritto una nuova associazione denominata *Scutellario-Ostryetum*; tali Autori all'associazione tipo, la più diffusa e distribuita sui versanti freschi esposti a Nord, hanno distinto tre varianti: var. a *Quercus ilex*, sviluppata nelle gole calcaree; var. a *Cotinus coggygria* e *Cytisus sessilifolius*, nei versanti più termofili; var. a *Fagus sylvatica*, sviluppata negli impluvi.

Viene qui presentata una tabella fitosociologica con rilievi eseguiti in Umbria nei boschi di *Ostrya carpinifolia* della Valnerina e dei dintorni di Spoleto (1); nel territorio suddetto questi sono particolarmente diffusi nel settore collinare e lungo le prime pendici dei rilievi montuosi dove costituiscono la vegetazione boschiva prevalente. La loro distribuzione è mediamente compresa in una fascia altitudinale che va dai 400 ai 1000-1100 metri di quota, arrivando in alcuni casi, nei versanti più freschi, fino a quasi 1200 metri di altitudine. In alto i boschi di *Ostrya* vengono sostituiti dal faggeto o da pascoli di origine secondaria dello *Xerobromion;* in basso scendono a contatto con il lecceto o, in altri casi, direttamente con oliveti e con campi coltivati. In certe zone della Valnerina si abbassano fino al fondovalle a circa 300 metri di quota.

Si tratta quasi sempre di boschi misti allo stato ceduo, raramente governati a

* Il lavoro è stato eseguito con il contributo del CNR, Progetto Finalizzato "Promozione della Qualità dell'Ambiente", linea di Ricerca "Cartografia della Vegetazione - Atlanti Regionali".

ceduo matricinato, dove però le matricine sono per lo più date da *Fraxinus ornus, Acer obtusatum* e qualche volta da *Quercus pubescens* e *Q. cerris;* solo in un tratto abbastanza limitato, nei pressi di Patrico di Spoleto, sono stati rinvenuti alcuni grossi esemplari arborei di carpino nero, con diametro di circa mezzo metro.

Gli ostrieti in oggetto si sviluppano soprattutto su substrati pedogenetici ricchi di carbonati, derivanti da formazioni geologiche calcaree o calcareo-marnose di origine marina dell'Era Mesozoica e Cenozoica. Essi si rinvengono prevalentemente nei versanti Nord, Nord-Ovest, Nord-Est e qualche volta Ovest, mentre i rilievi Sud, che interessano la stessa fascia altitudinale, sono di solito occupati da una vegetazione a dominanza di *Quercus ilex,* che può salire anche oltre i 1000 metri o, più raramente, da querceti degradati a *Quercus pubescens.*

Dall'analisi della tabella si può ritenere che anche queste fitocenosi a carpino nero dell'Umbria possono essere attribuite all'associazione *Scutellario-Ostryetum* già descritta per le Marche; infatti, sono presenti le specie guida dell'associazione e quelle caratteristiche dell'alleanza: *Ostrya carpinifolia, Acer obtusatum, Fraxinus ornus* e *Scutellaria columnae* (anche se meno frequente). Non è stata invece rinvenuta *Clematis recta,* ma si tratta di una specie guida a carattere più debole; infatti compare assai raramente anche negli ostrieti marchigiani e inoltre fa parte pure di altre compagini boschive ad *Ostrya carpinifolia* — di tipo diverso — come ad esempio nel territorio alpino.

Sintassonomicamente l'associazione viene riferita all'alleanza *Laburno-Ostryon carpinifoliae* proposta recentemente da Ubaldi (1980). Infatti oltre alle specie già indicate compare *Lilium croceum* e *Laburnum anagyroides.* Quest'ultimo, anche se poco frequente, sembra trovare il suo ambiente ottimale negli ostrieti; in alto arriva fino alle cenosi a dominanza di *Fagus sylvatica,* ma in questo caso è per lo più limitato agli aspetti più termofili e alla parte meno elevata del piano montano. *Lilium croceum* compare in maniera costante in quasi tutti i rilievi; in Umbria oltre che negli ostrieti si rinviene anche in altri tipi di cenosi boschive come negli impluvi freschi con vegetazione a dominanza di *Corylus avellana* o nelle aree di pascolo secondario a testimonianza della soppressione delle formazioni boschive originarie.

Nella tabella risultano ben rappresentanti pure l'ordine *(Quercetalia pubescentis)* e la classe (*Querco-Fagetea)* con una composizione floristica abbastanza simile a quella descritta per l'Esino e per il Sentino, anche se nel complesso più impoverita.

La classe in particolare è caratterizzata da un buon numero di specie dei *Fagetalia* quali: *Hepatica nobilis, Primula vulgaris* subsp. *vulgaris, Viola reichenbachiana, Melica uniflora, Epipactis helleborine,* ecc. che evidenziano l'impronta submesofila del tipo. Di conseguenza è scarsa la presenza di specie più termofile della classe *Quercetea ilicis* essendo limitata a *Luzula forsteri, Asparagus acutifolius, Ruscus aculeatus, Cyclamen repandum* e poche altre di tipo sporadico. Raramente, allo stato arbustivo, compare anche *Quercus ilex;* il leccio diventa dominante nei versanti più soleggiati, dove forma boschi misti con *Ostrya carpinifolia* a cui si associa a volte *Pinus halepensis.* Queste situazioni (in corso di pubblicazione da parte degli Autori) si differenziano dallo *Scutellario-Ostryetum* per una maggiore

termofilia della compagine floristica.

Nella tabella si sono potute distinguere due varianti, la prima (ril. n. 1-11) corrisponde alla forma tipica che è la più diffusa, la seconda (ril. n. 12-18) a *Buxus sempervirens* è facilmente individuabile sul terreno per la notevole presenza di questa specie.

Ad eccezione di *Buxus sempervirens* le due varianti sono difficilmente differenziabili per la compagine floristica, denotando molte specie in comune, altamente frequenti.

La variante a *Buxus* non si identifica, come potrebbe sembrare, con aspetti di maggiore termofilia, poiché nel nostro territorio si sviluppa nei versanti più freschi, esposti a Nord o intorno Nord e con sottobosco ricoperto da un discreto strato muscinale. Essa sembra piuttosto legata a fattori edafici; infatti in diversi casi il bosso si rinviene su substrati derivati da calcari quasi puri, come il "calcare massiccio" del Giurassico (ril. 13-14) e il "calcare rupestre" del Cretacico" (ril. n. 16-17). Non è da escludere che la sua espansione e i notevoli valori di presenza siano da mettere in relazione con le ripetute ceduazioni, come è avvenuto per altri aggruppamenti boschivi a bosso dell'Europa Sud-occidentale *(Buxo-Quercion pubescentis,* Zolyomi-Jakucs 1957).

A confronto con l'associazione *Querco-Buxetum* di Braun-Blanquet (1931) 1932, la variante a *Buxus* presenta in comune diverse specie caratteristiche dell'associazione (quali: *Cornus mas, Acer monspessulanum, Cytisus sessilifolius, Laburnum anagyroides, Colutea arborescens)* e delle unità superiori; si tratta però di una vegetazione molto diversa — particolarmente per la composizione dello strato arboreo — mancando del tutto *Ostrya carpinifolia, Fraxinus ornus* e *Acer obtusatum.*

Il bosso è abbastanza comune in Valnerina e nei dintorni di Spoleto, dove viene raccolto ed utilizzato a scopo commerciale; la sua presenza non è limitata solo allo *Scutellario-Ostryetum,* ma è legata anche ad altri aggruppamenti vegetali, come le cenosi boschive ad alto fusto di *Quercus ilex,* che ricoprono i versanti più freschi di Monteluco di Spoleto.

Tab. 1 SCUTELLARIO-OSTRYETUM Pedrotti,Ballelli,Biondi 1979

Rilievo n.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	
Altitudine m.	700	660	750	890	850	610	350	400	700	760	800	790	780	790	340	670	700	640	
Posizione	N-NE	NE	NO	N-NE	O	NO	O-NO	N-NE	N	NO	N	O-NO	N-NE	O-NO	N-NO	NO	NO	O-NO	
Inclinazione °	40	50	25	35	15	40	40	15	20	10	30	20	25	20	30	35	35	20	
Superficie mq	400	400	400	450	400	400	350	400	400	400	400	400	350	400	400	450	400	450	
Ricoprimento %	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	
Sp. guida dell'Ass. e specie caratt. dell'Alleanza (Laburno-Ostryon carpinifoliae)																			
Ostrya carpinifolia a	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1
Ostrya carpinifolia b	4.4	4.4	4.4	4.4	4.4	3.3	2.2	3.3	3.3	2.2	3.3	4.4	4.4	4.4	4.4	4.4	3.4	3.3	18
Fraxinus ornus b	3.3	4.4	1.1	1.1	1.1	2.2	2.2	2.2	1.1	+	1.1	1.1	1.1	+	1.1	1.1	1.1	+	18
Acer obtusatum a	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	+	.	.	2
Acer obtusatum b	+	1.1	2.2	1.1	+	+	+	+	2.2	2.3	1.1	+	1.1	+	+	+	1.1	+	18
Lilium croceum	+	+	+	+	.	+	+	+	.	.	+	+	+	+	+	+.2	+	.	14
Scutellaria columnae	.	.	.	.	+	+	+	+	+	.	.	+	+	.	.	+	.	.	8
Laburnum anagyroides	.	+	.	.	+	+	.	.	.	.	+	.	.	1.1	.	.	.	.	5
Sp. caratt. dell'Ordine (Quercetalia pubescentis)																			
Quercus pubescens a	.	.	.	.	.	.	1.1	1.1	+	1.1	1.1	.	.	.	.	+	.	.	6
Quercus pubescens b	+	+	+	+	1.1	+	1.1	+	1.1	1.1	+	+	+	.	1.1	+	+	2.2	17
Cornus mas b	.	+	+	1.1	+	2.2	1.2	1.1	+	+	1.1	+	.	1.1	1.2	+	1.1	+	16
Coronilla emerus b	+	+	+	1.1	+	+	+	1.1	.	+	+	+	+	+	+	+	+	.	16
Acer monspessulanum a	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1
Acer monspessulanum b	+	+	+	+	1.2	+	+	+	.	.	.	+	+	.	+	.	+	+	13
Cytisus sessilifolius b	+	.	+	1.1	+	.	+	.	+	+	+	+	+	+	.	.	.	1.2	12
Sorbus domestica b	+	+	.	.	+	.	+	.	.	+	.	+	+	+	.	+	.	+	11
Potentilla micrantha	+	+	.	.	.	+	+	.	+	+	+	+	.	+	.	.	.	.	10
Buxus sempervirens b	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	3.4	3.4	3.4	3.3	4.4	3.4	2.2	8
Melittis melissophyllum	+	+	.	.	+	+	.	+	.	.	.	.	1.1	1.1	+	.	.	.	8
Helleborus foetidus	.	.	+	+	+	.	+	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	6
Arabis turrita	+	.	.	+	+.2	.	.	.	.	+	.	+	.	.	.	.	.	.	5
Sorbus torminalis b	.	.	+	.	.	+	+	+	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	5
Hypericum montanum	+	+	.	.	+	+	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	5
Buglossoides purpureo-coerulea	.	+	.	.	.	+	+	+	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	5
Cotinus coggygria b	.	.	.	.	.	.	1.1	+	.	.	.	.	.	.	1.2	.	.	.	3
Colutea arborescens b	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	+	.	.	.	.	+	.	.	3
Campanula persicifolia	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	2
Calamintha nepeta	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1
Orchis purpurea	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1
Sp. Caratt. della Classe (Querco-Fagetea)																			
Hedera helix	+	2.2	.	1.1	1.2	1.1	1.2	2.2	2.2	1.2	2.2	.	+	1.1	1.2	1.1	1.2	.	15
Hepatica nobilis	+	+.2	1.1	1.2	.	1.2	.	2.2	1.1	1.2	1.1	1.1	1.2	+	.	1.1	1.1	.	14
Sorbus aria b	+	+	+	+	+	.	.	.	+	+	.	1.1	.	+	.	+	+	.	13
Primula vulgaris subsp. vulgaris	.	1.1	.	1.1	.	1.1	1.1	1.1	1.1	1.2	+	1.1	.	+	.	+	+	.	12
Acer campestre b	.	.	.	+	+	+	+	1.1	+	.	.	+	+	+	+	+	+	.	12
Lathyrus venetus	.	+	+.2	.	.	1.1	1.1	1.1	+	+	1.1	.	.	.	+	+	1.1	.	11
Viola reichenbachiana	.	+	+	+	.	.	.	+	1.1	+	.	+	+	+	+	.	.	+	11
Campanula trachelium	+	+	1.1	+	+	.	+	+	+	+	.	.	.	.	+	.	+	.	11
Melica uniflora	+.2	1.2	.	.	.	1.2	.	+	1.1	.	1.1	.	+	+	.	1.1	+	.	10
Carex digitata	.	+	.	+	+	.	+	.	.	1.1	.	.	+	.	1.1	.	.	1.1	10
Festuca heterophylla	+.2	.	.	.	.	+	+.2	.	+.2	1.2	.	.	.	.	1.2	+	+.2	1.1	10
Cephalanthera damasonium	.	.	+	.	+	.	+	+	+	+	+	.	.	+	.	.	+	+	10
Quercus cerris a	.	.	.	.	.	.	+	1.1	.	.	.	.	.	1.1	+	.	.	.	4
Quercus cerris b	.	+	.	+	.	.	+	.	.	.	.	+	1.1	1.2	1.1	.	+	.	9
Clematis vitalba	.	.	+	+	+	+	+.2	+	+	.	.	.	.	.	+	+	.	+	9
Euonimus europaeus b	.	.	.	+	.	1.2	1.1	+	+	.	.	.	.	.	+	1.1	.	+	8
Cyclamen hederifolium	.	.	.	.	.	+	+	+	.	.	.	1.1	+	+	+	.	+	.	8
Cephalanthera longifolia	.	.	+	+	+	.	.	.	+	+	.	.	+	+	.	.	.	+	8
Epipactis helleborine	+	.	.	+	+	.	.	.	+	+	+	.	.	+	.	.	.	+	8
Brachypodium sylvaticum	.	.	.	.	.	.	+	+	.	1.1	.	.	.	.	1.1	+	+	.	6
Tamus communis	.	+	.	.	.	+	1.2	1.1	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	5
Sanicula europaea	.	+	.	+.2	.	+	.	1.2	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	5
Geum urbanum	.	.	.	.	1.1	.	+	.	+	.	.	.	.	.	.	+	+	.	5
Mycelis muralis	.	+	.	+	+	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	+	.	4
Euphorbia amygdaloides	.	+	.	+	.	.	.	.	+	.	.	.	+	.	.	.	.	.	4
Neottia nidus-avis	.	.	.	+	+	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	4
Anemone apennina	2.2	+.2	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3
Prunus avium b	.	+	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3
Daphne laureola	.	.	+	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	3
Crataegus laevigata b	.	.	.	.	.	+	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	+	.	3
Euphorbia dulcis	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.	3
Arum italicum	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	+	.	.	3
Ligustrum vulgare b	.	.	.	.	.	1.1	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	2
Prunus spinosa b	.	.	.	.	.	+	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2
Mercurialis perennis	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	2
Galanthus nivalis	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	+	+	.	.	.	.	.	.	2
Polygonatum muntiflorum	.	.	+	.	+	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	+	2
Taliictrum aquilegifolium	.	.	.	.	+	.	+	.	.	.	.	+	.	.	.	.	+	.	2
Malus sylvestris b	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	+	.	.	.	.	2
Lonicera caprifolium b	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	2
Cornus sanguinea b	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1
Corylus avellana b	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	1
Bromus ramosus	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1
Poa nemoralis	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	1
Pulmonaria officinalis	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	1
Sp. Compgane																			
Viola dehnhardtii	1.1	+	+	1.1	1.1	+	+	.	+	1.1	+	+	+	+	+	+	+	+	17

Juniperus communis	+	+	+	+	+	+	+	+	+	1.1	+	+	+	+	+	+	+	+	+	15
Solidago virgaurea	+	+	1.1	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	1.1	+	+	+	+	+	13
Cruciata glabra	+.2	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	12
Hieracium murorum	+	+	1.1	1.1	+	+	+	+	+	1.1	+	+	+	+	+	+	+	+	+.2	11
Silene nutans	+	+	+	+	1.1	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	10
Rosa sp.	+	+	+	1.1	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	10
Cnidium silaifolium	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	1.2	+	+	9
Ajuga reptans	+	+	+	+.2	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	9
Sesleria nitida	+	+	+.2	+	+	+	1.1	+	+	+	2.3	+	+	+	+	+	+	+	1.1	8
Luzula forsteri	1.1	+	1.2	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	8
Asparagus acutifolius	+	+	+	+	+	+	1.1	1.1	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	8
Cytisus hirsutus	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	8
Brachypodium pinnatum	+	+	+	1.1	1.1	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	1.2	7
Inula coniza	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	7
Ranunculus bulbosus	+	+	+	+	1.1	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	6
Quercus ilex b	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	6
Campanula racunculoides	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	6
Polypodium vulgare	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	6
Ruscus aculeatus	+	+	+	+	+	+	+	2.3	+	+	+	+	1.1	+	+	+	+	+	+	5
Cyclamen repandum	+	1.1	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	5
Trifolium rubens	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	5
Cirsium strictum	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	5
Digitalis lutea subsp.australis	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	5
Arabis hirsuta	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	5
Luzula pilosa	+	1.2	+	+	+	+	+	+	+	+	2.2	+	+	+	+	+	+	+	+	4
Rubus hirtus	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	4
Vicia cracca	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	4
Cruciata leavipes	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	4
Carex flacca	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	4
Asplenium tricomanes	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	3
Geranium robertianum	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	3
Crysanthemum corymbosum	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	3
Dactylorhiza maculata	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	3
Stachys officinalis	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	3
Aceras anthropophorum	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	3
Dactylis glomerata	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	1.2	2
Bunium bulbocastanum	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	2
Teucrium chamaedrys	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	2
Pteridium aquilinum	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	2
Ceterach officinarum	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	2
Cardamina graeca	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	2
Monotropa hypopitys	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	2
Lonicera etrusca	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	2

Specie sporadiche

Castanea sativa, Orchis pauciflora, Platanthera bifolia, ril. 2: +; Aremonia agrimonioides, Cystopteris fragilis, Coronilla varia, ril. 4: +; Lathyrus sylvestris, ril. 5: +; Geranium sanguineum, ril. 6: +; Moehringia muscosa, Cercis siliquastrum, Anemone nemorosa, Rubia peregrina, ril. 7: +; Orchis simia, ril. 9: +; Anthoxanthum odoratum, ril. 12: +; Carex halleriana, ril. 14: +; Hypericum perforatum, ril. 17: +; Teucrium flavum, ril. 18: +.

Località e data dei rilievi: Ril. n. 1-2-3, Monte Fionchi e Monte Civitella (26-5-77). Ril. n. 4-5-6, Monte Pirocchio (8-6-77). Ril. n. 12-16-17-18, Monte Castello (22-6-79). Ril. n. 13-14, Colle gli Scoponi (12-6-1978). Ril. n. 7-8-16, Costa Selva grande di Vallo di Nera (15-6-78). Ril. n. 9-10-11, Punta Moricone (18-6-1977).

Riassunto

Viene eseguito uno studio fitosociologico sui boschi submontani di *Ostrya carpinifolia* in territorio umbro, dove questa vegetazione è particolarmente sviluppata nel settore collinare e lungo le prime pendici dei rilievi montuosi, in una fascia altitudinale compresa tra i 400 e i 1000-1100 metri di quota.

Questi ostrieti, in base all'esame della tabella, vengono attribuiti all'associazione *Scutellario-Ostryetum* già descritta per le Marche.

Oltre all'aspetto tipico viene distinta una variante a *Buxus sempervirens,* che si sviluppa nei versanti più freschi esposti a Nord o intorno Nord.

Bibliografia

Braun-Blanquet, J. & Coll. 1951. Les groupements végétaux de la France méditerranéenne. C.N.R.S. Service de la Carte des groupements végétaux. Montpellier.

Pedrotti, F., Ballelli S., Biondi E. 1979. Boschi di Ostrya carpinifolia dell'Appennino Umbro-marchigiano. Ostalpin-dinarische Gesellschaft fur Vegetationskunde, Società italiana di Fitosociologia. *Ostrya*-Symposium, Trieste.

Ubaldi, D. 1980. La vegetazione di Monte Sole (Bologna) con carta 1:10.000. Consiglio Nazionale delle Ricerche. Collana del programma finalizzato "Promozione della Qualità dell'Ambiente". Roma.

Carlo Francalancia e Ettore Orsomando: Istituto di Botanica, Università di Camerino, I-62, Via Pontoni 5, Camerino (Mo).

STUDIA GEOBOTANICA
2: 155-167, 1982

DUE NUOVE ASSOCIAZIONI DEI QUERCETALIA PUBESCENTIS DELL'APPENNINO CENTRALE.

Carlo BLASI, Enrico FEOLI e Gian Carlo AVENA *

Keywords: Ostrya carpinifolia Scop., Apennines, Phytosociology.
Abstract: *TWO NEW QUERCETALIA PUBESCENTIS ASSOCIATIONS IN CENTRAL APENNINES.* Two new associations of *Quercetalia pubescentis* are presented and discussed. One, *Cytiso sessilifolii-Quercetum pubescentis*, belongs to *Quercion pubescenti-petraeae*, the other *Corno-Ostryetum carpinifoliae* belongs to *Ostryo-Carpinion orientalis*.

Introduzione

Il presente lavoro è la conclusione sintassonomica di una serie di ricerche sui boschi dei *Quercetalia pubescentis* dell'Appennino Centrale. Sulla base dei risultati di metodi di classificazione ed ordinamento automatici (Orlòci, 1978) sono stati messi in evidenza sette tipi di vegetazione: (1) *Prunus-Quercus,* (2) *Cytisus-Quercus*, (3) *Acer-Quercus,* (4) *Cornus-Ostrya,* (5) *Melittio-Ostryetum; Quercus cerris,* (6) *Spartium-Quercus* (Avena, Blasi, Feoli & Scoppola; 1981; Avena, Blasi, Feoli, Scoppola & Veri, 1982). Una prima interpretazione sintassonomica aveva definito l'associazione *Melittio-Ostryetum carpinifoliae* (Avena, Blasi, Scoppola & Veri, 1979) riconosciuta in seguito come uno dei sette tipi. Vengono ora descritte due nuove associazioni, una inquadrabile nel *Quercion pubescenti-petraeae*, per la quale proponiamo il nome di *Cytiso sessilifolii-Quercetum pubescentis* (tipo *Cytisus-Quercus*) ed una inquadrabile nell'*Ostryo-Carpinion orientalis,* per la quale proponiamo il nome di *Corno-Ostryetum carpinifoliae* (tipo *Cornus-Ostrya*). Queste due associazioni vengono confrontate con i tipi individuati precedentemente, sia sulla base degli spettri corologici che sulla base delle categorie sintassonomiche.

* Il lavoro è stato finanziato dal CNR, progetto finalizzato "Promozione della Qualità dell'Ambiente", linea di ricerca "Cartografia della Vegetazione - Atlanti Regionali".

Cytiso sessilifolii-Quercetum pubescentis ass. nova.

Le specie differenziali di questa associazione sono: *Cytisus sessilifolius, Rosa canina, Teucrium chamaedrys, Juniperus oxycedrus* e *Chamaecytisus spinescens.* Questa associazione (Tab. 1) si trova tra 600 e 1000 m slm con esposizione prevalente Sud, Sud-Est e su pendii con acclività variabile tra 10° e 30°. I suoli, piuttosto primitivi e ricchi di scheletro, sono derivati da materiali quaternari di colmata (conglomerati cementati, brecce poligeniche e alluvioni) o da calcari dolomitici e marnosi. L'areale dell'associazione comprende l'Abruzzo, il Lazio e il Molise. In particolare i rilievi della Tab. 1 (ril. typus n. 6) sono stati effettuati sulla Majella, sui M.ti Simbruini, nella Conca Aquilana, sul M.te Terminillo e nel bacino del F. Trigno.

Le pratiche di ceduazione favoriscono lo sviluppo dello strato arbustivo e una notevole variabilità delle coperture dello strato arboreo, che va da un massimo del 100% ad un minimo del 20%. Mediamente la copertura degli alberi raggiunge il 60%, quella degli arbusti il 51%, quelle delle erbe il 50%. Il numero medio di specie per rilievo è 28. I dati di frequenza indicano una prevalenza della componente centroeuropea ed eurasiatica, mentre i dati di copertura esaltano la prevalenza della componente euromediterranea (Tab. 3).

Le forme biologiche dominanti, a parte le fanerofite, sono le emicrittofite e tra queste le emicrittofite cespitose (Tab. 4), il che testimonia una relativa continentalità dell'associazione.

Sulla base dei dati floristici, corologici e sintassonomici (Tabb. 5-6) questa associazione è attribuibile al *Quercion pubescenti-petraeae,* anche se la frequenza e la copertura di *Ostrya carpinifolia, Fraxinus ornus* e, localmente, *Carpinus orientalis* evidenziano una buona compenetrazione con l'*Ostryo-Carpinion orientalis.*

Corno-Ostryetum carpinifoliae ass. nova

Le specie differenziali di questa associazione sono: *Cornus mas, Cornus sanguinea, Coronilla emerus* e *Asparagus acutifolius.* A queste si accompagnano spesso alcune caratteristiche del *Melittio-Ostryetum carpinifoliae* quali *Acer obtusatum, Tamus communis* e *Laburnum anagyroides,* e un notevole contingente di specie dei *Quercetalia ilicis* (Tab. 2, ril. typus n. 5).

L'areale geografico dell'associazione è lo stesso del *Cytiso sessilifolii-Quercetum pubescentis* e si trova in un intervallo altimetrico che va da 400 a 1100 slm con esposizioni preferenziali N, NE, NW. Le condizioni ecologiche tendono ad una maggiore mesofilia legata all'esposizione, alla presenza di corsi d'acqua nei fondovalle e a locali incrementi delle precipitazioni. I suoli sono più o meno simili a quelli del *Cytiso sessilifolii-Quercetum pubescentis,* e con condizioni di buon drenaggio.

La copertura dello strato arboreo oscilla tra il 90% e il 100% mentre lo strato arbustivo e quello erbaceo si mantengono mediamente sul 35% e sul 42%. Il numero medio di specie per rilievo è 35.

I dati di frequenza indicano una prevalenza della componente centro-europea ed eurimediterranea-orientale, mentre i dati di copertura una prevalenza della

componente orientale (Tab. 3).

Le forme biologiche dominanti, a parte le fanerofite, sono le emicrittofite e le geofite (Tab. 4).

Sulla base dei dati floristici, corologici e sintassonomici, il *Corno-Ostryetum carpinifoliae* è attribuibile all'*Ostryo-Carpinion orientalis.* Infatti la componente del *Quercion pubescenti-petraeae* e dei *Quercetalia pubescentis* rimane a livelli relativamente bassi (Tabb. 5 e 6).

Discussione

L'analisi della concentrazione (Feoli & Orloci, 1979) applicata alla matrice delle coperture medie delle categorie sintassonomiche nei sette tipi individuati da Avena, Blasi, Feoli, Scoppola e Veri (1981), se si escludono le specie differenziali di associazione, ha messo in evidenza che il *Cytiso sessilifolii-Quercetum pubescentis* ha i legami più alti in primo luogo con le specie del *Quercion* e dei *Quercetalia pubescentis,* ed in secondo luogo con le specie dell'*Ostryo-Carpinion orientalis* (Fig. 1). Nel caso del *Corno-Ostryetum carpinifoliae* i legami più alti sono rispettivamente con le specie dell'*Ostryo-Carpinion orientalis* e dei *Quercetea ilicis* (Fig. 1).

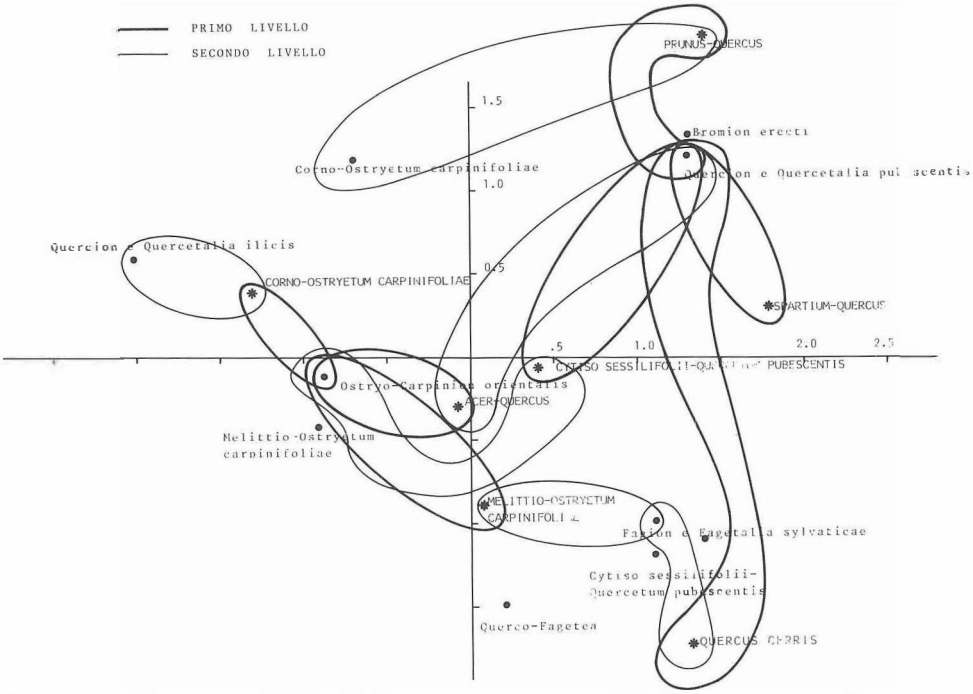


Fig. 1 — Ordinamento dei tipi e delle categorie sintassonomiche secondo le prime due variabili canoniche. Il legame tra i tipi e le categorie viene messo in evidenza sulla base dei livelli di influenza tipi-categorie (Feoli & Orlòci, 1979).
Ordination of types and syntaxonomical groups according to the first two canonical variates. The linkage between types and syntaxonomical groups is based on levels of influence types-groups. groups.

L'analisi della concentrazione applicata alla matrice delle coperture medie degli elementi corologici ha messo in evidenza che il *Cytiso sessilifolii-Quercetum pubescentis* e il *Corno-Ostryetum carpinifoliae* hanno i legami più alti con le specie orientali e le eurimediterranee (Fig. 2d). Nel caso del *Cytiso sessilifolii-Quercetum pubescentis* il massimo legame si realizza con le eurimediterranee, mentre nel caso del *Corno-Ostryetum carpinifoliae* con le orientali. D'altronde se si considera il legame delle orientali con i tipi fitosociologici, queste mostrano il massimo legame con il *Corno-Ostryetum carpinifoliae,* il *Melittio-Ostryetum carpinifoliae* e il tipo *Acer-Quercus* (Avena, Blasi, Feoli, Scoppola & Veri, 1981) (Fig. 2b).

Sulla base di questi risultati la prima associazione è stata attribuita al *Quercion pubescenti-petraeae* e la seconda all'*Ostryo-Carpinion orientalis.*

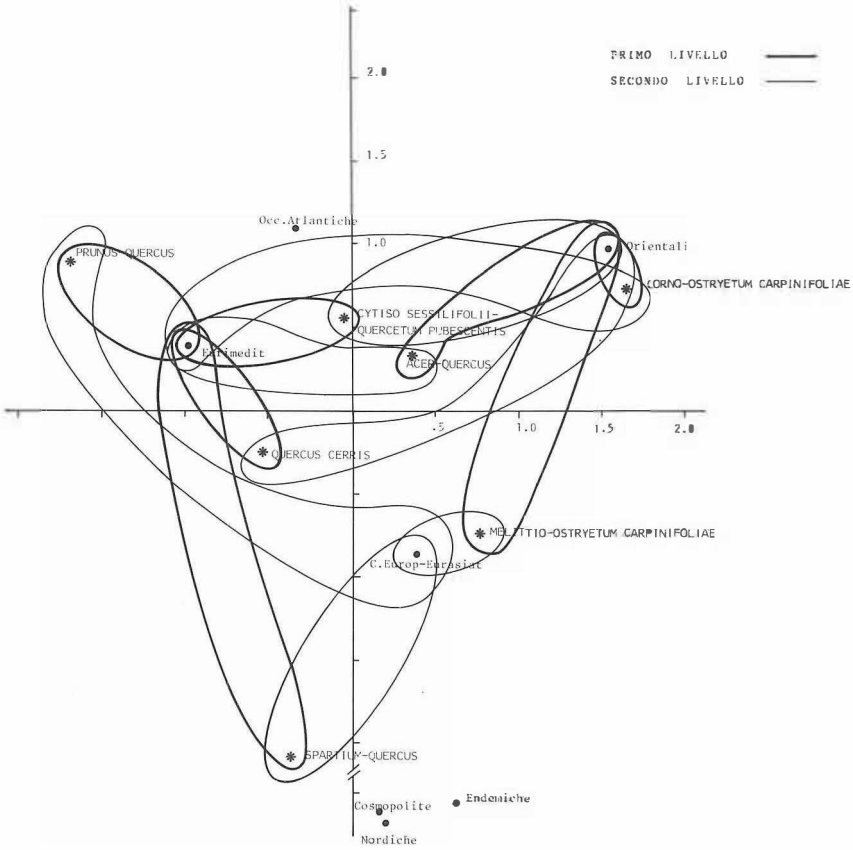


Fig. 2a — Ordinamento dei tipi e delle categorie corologiche secondo le prime due variabili canoniche. Il legame tra i tipi e le categorie viene messo in evidenza sulla base dei livelli di influenza tipi-categorie corologiche.
Ordination of types and corological groups according to the first two canonical variates. The linkage between types and syntaxonomical groups is based on levels of influence types-corological groups.

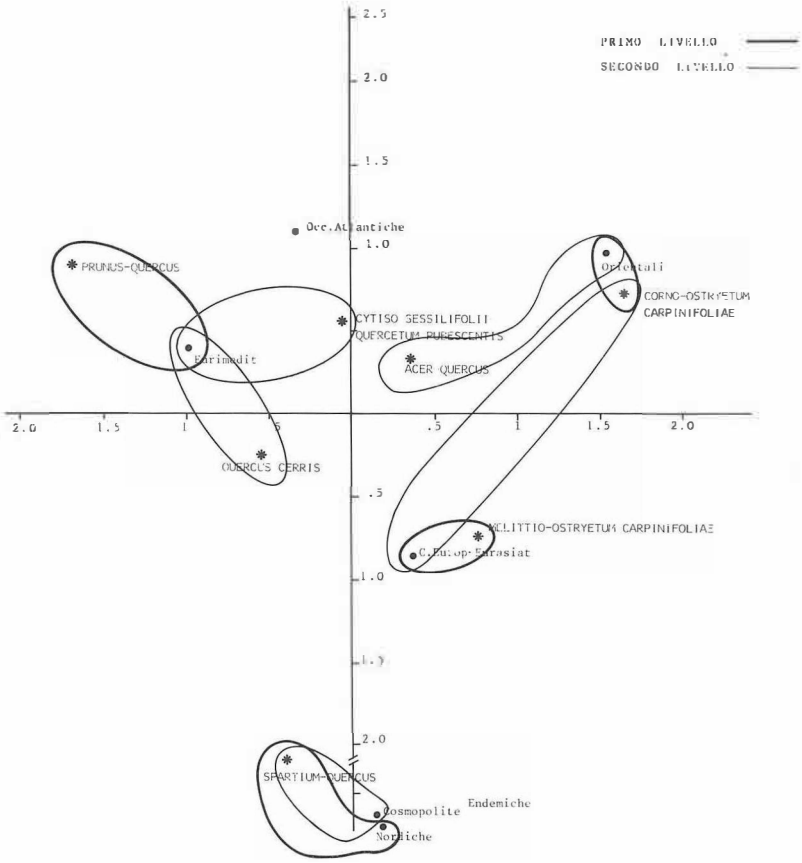


Fig. 2b — Ordinamento dei tipi e delle categorie corologiche secondo le prime due variabili canoniche. Il legame tra i tipi e le categorie viene messo in evidenza sulla base dei livelli di influenza categorie corologiche-tipi.
Ordination of types and corological groups according to the first two canonical variates. The linkage between types and syntaxonomical groups is based on levels of influence corological groups-types.

La struttura di somiglianza floristica tra i sette tipi, sulla base della presenza-assenza di tutte le specie è espressa dal dendrogramma di Fig. 3a. Secondo questo dendrogramma le due associazioni considerate sono tra loro più simili di quanto non lo siano con gli altri tipi. Il *Melittio-Ostryetum carpinifoliae* risulta, in questo caso, isolato sebbene abbia, come il *Corno-Ostryetum carpinifoliae,* il più alto legame con le specie dell'*Ostryo-Carpinion orientalis.* Se consideriamo invece la classificazione dei tipi basata sulla concentrazione dei gruppi di specie (vedi appendice), il *Melittio-*

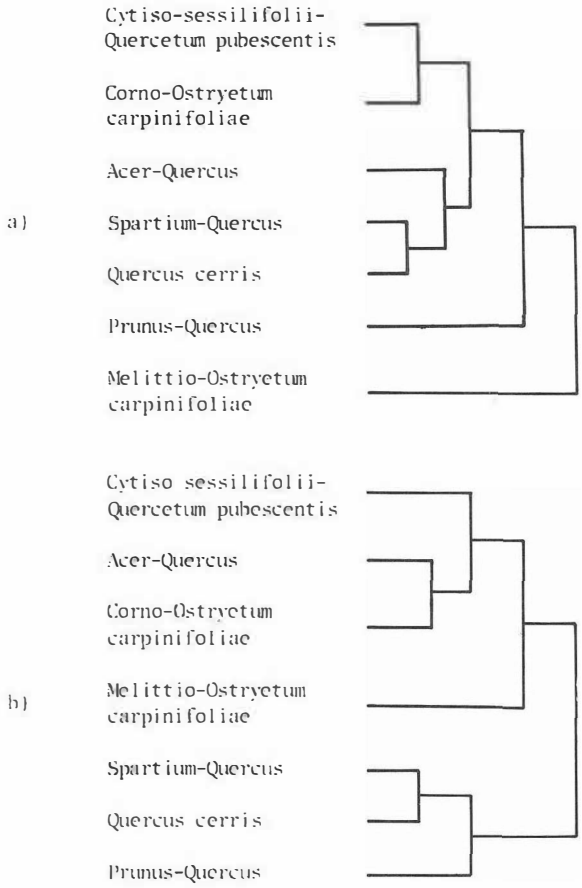


Fig. 3 — Confronto tra la classificazione dei tipi sulla base della lista floristica (a) e sulla base di gruppi di specie (b).
Comparison between the classification of types based on species (a) and on species groups (b).

Ostryetum carpinifoliae si collega alle due associazioni ed inoltre il *Corno-Ostryetum carpinifoliae* si associa al tipo *Acer-Quercus* (Fig. 3b). Secondo questa classificazione, più predittiva di quella basata sulle specie (Feoli, Lagonegro & Biondani, 1981), gli altri tipi, che per ora risultano di difficile interpretazione sintassonomica, si fondono in un cluster separato (Fig. 3b). Il tipo *Acer-Quercus* può rappresentare quindi una transizione tra il *Corno-Ostryetum carpinifoliae* e il *Cytiso sessilifolii-Quercetum pubescentis;* nei modelli di ordinamento della analisi della concentrazione (Figg. 1, 2a, 2b) si colloca infatti sempre in posizione intermedia.

I tipi *Prunus-Quercus, Spartium-Quercus* e *Quercus cerris* possono essere interpretati come stadi nella dinamica di degradazione o di recupero del *Cytiso*

sessilifolii-Quercetum pubescentis. È comunque da sottolineare che il tipo *Quercus cerris*, tra i tre, è il più maturo avendo un maggior numero di specie arboree ed un più alto livello di diversità delle stesse (Fig. 4). Inoltre questo tipo potrebbe essere interpretato, nei suoi aspetti meno antropizzati, come una facies a *Quercus cerris* del *Cytiso sessilifolii-Quercetum pubescentis* che si svilupperebbe in particolari condizioni edafiche e in questo caso grazie a più bassi valori di acclività.

Il fatto inoltre che il *Melittio-Ostryetum carpinifoliae* non si colleghi direttamente con il *Corno-Ostryetum carpinifoliae,* può confermare l'ipotesi già avanzata da Avena, Blasi, Scoppola & Veri (1979) sull'esistenza di un'altra alleanza oltre all'*Ostryo-Carpinion orientalis.*

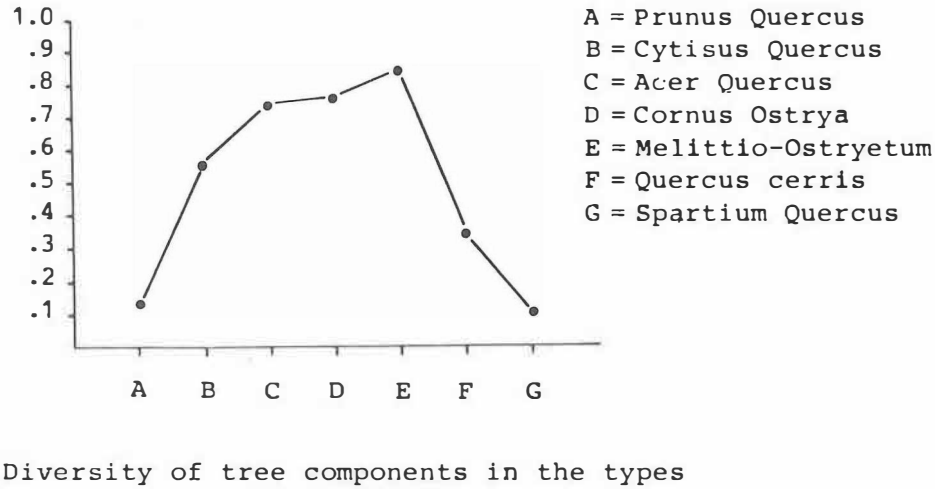


Fig. 4 — Diversità della componente arborea nei sette tipi (da Avena, Blasi, Feoli, Scoppola & Veri, 1981).
Diversity of tree components in the types (from Avena, Blasi, Feoli, Scoppola & Veri, 1981).

Gruppi di specie (clustering sulle specie con dati binari)

Gruppo A: Ostrya carpinifolia, Acer obtusatum, Campanula trachelium, Tamus communis, Laburnum anagyroides, Primula vulgaris, Melittis melissophyllum, Hepatica nobilis, Fragaria vesca, Anemone apennina, Lathyrus venetus, Melica uniflora, Cardamine chelidonia, Asplenium trichomanes, Geum urbanum, Stellaria media, Bunium bulbocastaneum, Luzula sylvatica, Veratrum album, Quercus petraea, Rosa arvensis, Cyclamen hederifolium, Ceterach officinarum, Cerastium arvense, Poa nemoralis, Luzula pilosa, Lonicera xylosteum, Lonicera caprifolium, Aremonia agrimonioides, Quercus cerris, Buglossoides purpureo-coerulea, Helleborus viridis, Cardamine bulbifera, Arabis turrita, Mycelis muralis, Symphytum tuberosum.

Gruppo B: Crataegus monogyna, Silene italica, Aristolochia longa, Deschampsia flexuosa, Coronilla varia, Scutellaria columnae, Cruciata laevipes, Helleborus foetidus, Rosa gallica, Viola odorata, Polygontum multiflorum, Calamintha nepeta, Fraxinus excelsior, Ranunculus lanuginosus, Colutea arborescens, Daucus carota, Sorbus torminalis, Lathyrus vernus, Dactylis glomerata, Silene vulgaris, Digitalis grandiflora, Acer monspessulanum, Galium verum.

Gruppo C: Arabis muralis, Ranunculus bulbosus, Agrimonia eupatoria, Galium mollugo, Cytisus sessilifolius, Rosa canina, Lotus corniculatus, Helianthemum nummularium, Sanguisorba minor, Chamaecytisus spinescens, Hippocrepis comosa, Quercus pubescens (3), Sedum sediforme, Phleum hirsutum, Teucrium chamaedrys, Hypericum perforatum, Fraxinus ornus (3), Galium purpureum.

Gruppo D: Cephalenthera damasonium, Carex hirta, Juniperus communis, Polygala vulgaris, Astragalus onobrychis, Trifolium arvense, Trifolium pratense, Medicago lupulina, Spartium junceum, Dorycnium pentaphyllum.

Gruppo E: Cornus mas, Carpinus orientalis, Asparagus acutifolius, Ruscus aculeatus, Rubia peregrina, Cornus sanguinea, Coronilla emerus, Fraxinus ornus (1), Quercus pubescens (2), Fraxinus ornus (2), Ostrya carpinifolia (2), Clematis flammula, Acer campestre (2), Sesleria apennina, Acer obtusatum (2), Epipactis helleborine, Genista tinctoria, Daphne laureola, Euonymus europaeus, Fagus sylvatica, Ilex aquifolium.

Gruppo F: Arum maculatum, Hedera helix, Acer campestre (1), Ligustrum vulgare, Sorbus aucuparia, Buxus sempervirens.

Gruppo G: Sanicula europaea, Hieracium murorum, Saxifraga granulata, Viola alba, Quercus ilex (2), Cyclamen repandum, Arabis hirsuta, Lonicera etrusca, Cruciata glabra, Carex flacca, Lathyrus sylvestris, Sorbus aria (1), Trifolium montanum, Sorbus aria (2), Pistacia terebinthus, Cercis siliquastrum, Rosa sempervirens.

Gruppo H: Corylus avellana, Thymus serpyllum, Viola hirta, Quercus cerris (2), Cephalanthera longifolia.

Gruppo I: Brachypodium sylvaticum, Festuca ovina, Prunus dulcis, Odontites lutea, Carlina vulgaris, Hieracium pilosella, Euphorbia myrsinites, Knautia arvensis, Carpinus betulus (1), Prunus mahaleb, Sideritis syriaca, Marrubium incanum, Satureja montana, Petrorhagia saxifraga, Asperula cynanchica, Corylus avellana (2), Rubus saxatilis, Helianthemum apenninum, Galium lucidum, Bromus erectus, Juniperus oxycedrus, Leontodon crispus, Leontodon villarsii, Scabiosa columbaria, Eryngium amethystinum, Brachypodium pinnatum, Cirsium arvense, Cotoneaster integerrimus, Euphorbia amygdaloides, Rubus ulmifolius, Prunus spinosa, Prunella vulgaris, Anthemis tinctoria, Clematis vitalba, Pteridium aquilinum, Quercus pubescens (1), Viola reichenbachiana, Inula conyza.

Tab.I - Cytiso sessilifolii-Quercetum pubescentis

Tipo corologico	Forma biologica	N.progressivo	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	Classe di frequenza	Indice di ricoprimento
		N.del rilievo	37	33	38	10	29	30	31	42	9	2	4	25		
		Altitudine slm	850	860	710	840	800	980	980	1020	800	900	650	910		
		Inclinazione (°)	20	25	15	15	25	25	-	40	20	10	40	40		
		Esposizione	ENE	NE	NNE	S	SE	S	SE	SW	E	SSE	E	ENE		
		Copertura I strato %	100	70	90	90	80	50	90	70	80	40	80	-		
		" II "	20	70	60	20	80	70	60	30	30	30	50	90		
		" III "	10	70	10	80	60	50	70	80	30	30	60	55		
		N.di specie	12	25	20	32	29	28	25	27	23	26	31	29		
		Cytiso sessilifolii-Quercetum pubescentis														
W-Europ	Pcaesp	Cytisus sessilifolis L.	1	3	2	1	3	2	3	1	2	+	1	1	V	1117.79
Paleotemp	NP	Rosa canina L.	1	1	1	1	.	1	1	2	1	.	+	.	IV	221.68
Eurimedit	Chsuff	Teucrium chamaecrys L.ssp.chamaecrys	.	1	+	1	.	1	+	.	.	+	.	+	III	61.15
Eurimedit	Pcaesp	Juniperus oxycedrus L.ssp.oxycedrus	.	1	1	.	2	2	3	.	.	2	.	3	III	690.90
Anfiadriat	Chsuff	Chamaecytisus spinescens (C.Presl.)Rothm.	.	.	.	.	2	1	.	.	.	1	3	1	II	338.10
		Quercion e Quercetalia pubescentis														
CS-Europ	Pcaesp	Quercus pubescens Willd.ssp.pubescens (I)	5	4	4	4	3	2	4	3	4	.	1	.	V	1130.70
CS-Europ	Pcaesp	Quercus pubescens Willd.ssp.pubescens (II)	2	2	1	.	3	1	.	1	.	1	1	1	V	616.80
CS-Europ	Pcaesp	Quercus pubescens Willd.ssp.pubescens (III)	1	+	.	.	1	1	.	1	1	1	+	.	IV	119.36
CEurop	Hscap	Melittis melyssophyllum L.ssp.melyssophyllum	.	.	.	+	.	.	.	.	.	+	.	2	II	89.38
Europ	Grhiz	Carex flacca Schreber	.	.	.	.	.	.	1	1	.	+	.	2	II	103.49
SE-Eur-Pont	Pcaesp	Cornus mas L.	.	.	1	.	.	.	+	.	.	.	.	.	I	103.49
Subatl-Submedit	Pcaesp	Daphne laureola L.ssp.laureola	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	+	20.59
C-Europ	NP	Coronilla emerus L.ssp.emerus	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	.	+	147.00
SEur-SSiber	Pcaesp	Laburnum anagyroides Medicus ssp.anagyroides	.	.	.	.	.	1	.	2	.	.	+	.	I	88.20
Paleotemp	Pcaesp	Sorbus aria (L.) Crantz ssp.aria	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	+	0.59
Medit-Submedit	Hscap	Calamintha nepeta (L.)Savi ssp.nepeta	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	+	14.70
Eurimedit	Pcaesp	Acer monspessulanum L.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	+	73.50
		Ostryo-Carpinion orientalis														
SE-Eur-Pont	Pcaesp	Ostrya carpinifolia Scop (I)	.	.	.	.	2	.	2	3	1	2	2	2	IV	1337.70
SEur-SSiber	Pscap	Fraxinus ornus L. (I)	.	.	2	1	2	2	1	.	2	2	2	.	III	544.49
SEur-SSiber	Pscap	Fraxinus ornus L. (II)	.	.	.	.	2	3	.	2	.	.	.	3	III	823.20
SEur-SSiber	Pscap	Fraxinus ornus L. (III)	.	.	.	+	.	1	.	1	.	.	.	.	II	31.16
SEur-SSieber	Pcaesp	Carpinus orientalis Miller	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	+	52.50

		Fagetalia sylvaticae															
Paleotemp	Hcaesp	Brachypodium sylvaticum (Hudson)Beauv.ssp.sylv.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	1	2	.	II	529.20
Eurosib	Hscap	Viola reichenbachiana Jordan ex Boreau	.	.	.	*	.	.	*	.	.	+	*	.	II	2.35
Eurr-Cauc	Chsuff	Euphorbia amygdaloides L.ssp.amygdaloides	.	.	.	.	.	1	1	.	.	.	.	.	I	44.10
Europ	Hcaesp	Sorbus aucuparia L.ssp.aucuparia	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	.	.	+	88.79
		Querco-Fagetea															
Paleotemp	Pcaesp	Crataegus monogyna Jacq.ssp.monogyna	1	.	.	1	.	.	.	2	1	.	.	1	III	220.50
Euras-Temp	Pcaesp	Cornus sanguinea L.ssp.sanguinea	.	.	.	.	2	2	1	.	.	.	1	.	III	338.10
Europ-Cauc	Pcaesp	Prunus spinosa L.	1	1	*	.	.	.	*	.	1	.	.	1	III	59.98
Eurimedit	Pscap	Quercus cerris L. (I)	.	.	.	.	.	.	2	2	.	.	2	.	II	882.00
Eurimedit	Pscap	Quercus cerris L. (II)	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	4	+	382.20
SEur-SSiber	Phan	Lonicera caprifolium L.	.	1	2	.	2	.	.	.	1	.	.	.	II	617.40
Europ-Cauc	Phan	Clematis vitalba L.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	+	176.40
Subaedit	Phan	Hedera helix L.ssp.helix	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	323.10
Circumbor	Hcaesp	Poa nemoralis L.	.	*	.	.	.	1	.	.	.	.	1	.	II	29.99
Eurosib	Hrept	Fragaria vesca L.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	+	147.00
SE-Europ	Pscap	Acer obtusatum Waldst.et Kit. (I)	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	+	235.20
SE-Europ	Pscap	Acer obtusatum Waldst.et Kit. (II)	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	+	147.00
Eurimedit	Grad	Tamus communis L.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	1.18
Europ-Cauc	Pcaesp	Corylus avellana L.ssp.avellana	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	+	235.20
SEur-SSiber	Grhiz	Lathyrus venetus(Miller)Wohlf.in Koch	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	+	73.50
Circumbor	Grhiz	Hepatica nobilis Miller	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	+	73.50
Europ-Cauc	Pscap	Carpinus betulus L.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	+	0.59
SE-Europ	Grhiz	Anemone apennina L.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	+	14.70
Eurosib	Hscap	Hieracium murorum L.	.	*	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	0.59
		Quercetea ilicis															
Stenomedit	NP	Asparagus acutifolius L.	.	.	.	1	1	.	*	.	.	.	.	.	II	45.28
Eurimedit	Phan	Lonicera etrusca Santi	+	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	I	29.99
Stenomedit	Pcaesp	Quercus ilex L. (I)	.	.	.	*	.	.	.	.	1	1	.	.	I	29.99
Stenomedit	Gbulb	Cyclamen hederifolium Aiton	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	+	14.70
Stenomedit	Phan	Hedera peregrina	.	.	.	*	.	.	.	.	.	.	.	.	+	0.59
		Bromion e Brometalia erecti															
Euroceanic	Hsean	Brachypodium pinnatum (L.) Beauv.	.	4	.	2	.	.	3	2	.	.	1	.	II	1117.20
Subcosmop	Hscap	Sanguisorba minor Scop.ssp.minor	.	.	*	1	2	.	1	.	.	1	+	.	II	118.78
Stenomedit	Chsucc	Sedum sediforme (Jacq.)Pau	2	*	1	*	.	.	.	.	.	.	.	.	II	104.66
Eurimedit	Hcaesp	Festuca ovina L.(gruppo)	.	.	.	.	2	.	.	2	.	*	.	.	II	221.09
CS-Europ	Hcaesp	Hippocrepis comosa L.	.	.	.	*	2	.	.	2	.	1	.	*	II	169.76
Eurimedit	Hscap	Galium lucidum All.	.	.	.	*	1	1	.	.	.	1	.	.	II	44.69
Europ-Cauc	Chsuff	Helianthemum nummularium (L.)Miller ssp.num.	.	1	.	*	1	.	.	2	.	.	.	.	II	309.99
ME-Medit	Hscap	Eryngium anethystinum L.	.	.	.	*	.	1	.	1	*	.	.	.	II	30.58
SE-Europ	Hscap	Coronilla varia L.	.	.	.	*	.	1	.	1	*	.	.	.	II	162.29
Subcosmop	Hscap	Agrimonia eupatoria L.ssp.eupatoria	.	.	*	*	.	.	*	.	.	.	.	.	I	1.76
Paleotemp	Hcaesp	Bromus erectus Hudson ssp.erectus	.	.	.	.	3	.	.	.	.	1	.	.	I	235.20
Europ	Hscap	Arabis hirsuta (L.)Scop.	.	.	.	*	.	.	.	.	.	.	.	*	I	1.18
Eurosib	Hscap	Carlina vulgaris L.ssp.vulgaris	.	.	.	.	*	.	.	.	.	.	.	.	I	1.18
Eurimedit	Tscap	Odontites lutea (L.)Clairv.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	*	.	I	15.29
SW-Europ	Chsuff	Helianthemum apeninum (L.)Miller	.	.	.	*	.	.	.	.	.	.	*	.	I	1.18
Paleotemp	Tscap	Medicago lupulina L.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	*	.	.	+	0.59
Euras	Chrept	Thymus longicaulis C.Presl.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	+	14.70
W-Medit mont	Chsuff	Satureja montana L.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	+	14.70
Medit	Chsuff	Sideritis syriaca L.	.	*	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	0.59
Eurimedit	Hcaesp	Pethroragia saxifraga(L.) Link	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	+	14.70
		Cnapgage															
Paleotemp	Hscap	Lotus corniculatus L.	.	*	*	*	1	1	*	1	1	.	1	*	V	76.44
Paleotemp	Hcaesp	Dactylis glomerata L.ssp.glomerata	.	1	.	1	2	2	*	1	1	.	2	.	IV	279.89
Euras	Hscap	Cruciata glabra (L.)Ehrend.	.	.	.	1	.	.	*	2	*	.	.	1	III	105.25
SE-Europ	Grhiz	Phleum hirsutum Honckeny ssp.hirsutum	1	1	.	1	.	2	.	.	2	.	2	.	II	264.00
Paleotemp	Chrept	Ceratium arvense L (gruppo)	2	*	1	.	.	.	.	.	.	.	*	1	II	118.78
Eurimedit	NP	Rubus ulmifolius Schott.	.	2	.	1	.	.	.	.	2	.	1	.	II	176.99
Eurimedit	Pcaesp	Spartium junceum L.	.	.	.	.	2	.	2	1	.	.	.	.	II	149.94
Paleotemp	Hscap	Hypericum perforatum L.	.	*	*	.	.	*	.	.	.	.	*	.	II	2.35
Eurimedit	Hros	Silene italica (L.)Pers.ssp.italica	.	.	.	*	1	.	.	*	.	.	1	.	II	30.58
Subat	Hscap	Saxifraga granulata L.	.	.	.	*	.	.	.	1	.	.	*	.	II	89.58
SEur-SSiber	Hros	Leontodon crispus Vill.ssp.asper (Wet K.)Rohl.	.	1	.	.	.	.	*	*	.	1	.	.	II	30.58
Euras	Hscap	Ranunculus bulbosus L.ssp.bulbosus	.	.	*	.	.	.	.	.	.	*	.	*	I	1.76
Endem	Hscap	Digitalis lutea L.ssp.australis (Ten.)Arc.	.	*	.	*	.	.	.	.	.	.	1	.	I	15.88
Stenomedit	Gbulb	Cyclamen repandum Sibth.et Sm.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	*	*	.	I	1.76
Oro-SE-Eur	Chsuff	Galium purpureum L.	.	*	*	.	.	1	.	.	.	.	.	.	I	15.88
Circumbor	Pcaesp	Juniperus communis L.ssp.communis	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	1	I	44.10
Europ	Hscap	Arabis muralis Bertol.	.	.	.	*	.	.	.	.	.	*	*	.	I	1.76
Europ	Hros	Viola hirta L.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	*	+	0.59
Cosmop	Hbien	Daucus carota L.	*	.	.	.	.	.	.	.	.	.	*	.	I	1.18
SE-Europ	Hscap	Dorychnium pentaphyllum Scop.ssp.pentaphyllum	.	.	.	.	1	1	.	.	.	.	.	.	I	88.20
Euras	Hscap	Cruciata laevipes Opiz	.	.	.	.	.	.	.	*	.	*	.	.	I	1.18
Euras-Temp	Hros	Ceterach officinarum DC.ssp.officinarum	.	*	.	.	.	.	.	.	.	.	*	.	I	1.18
Eurimedit	Hscap	Galium mollugo L.	.	.	*	.	.	.	.	.	.	.	1	.	I	15.29
Medit mont	Hcaesp	Sesleria apennina Ujhelyi	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3	I	235.20
Paleotemp	Grhiz	Epipactis helleborine (L.)Crantz	.	.	.	.	*	.	.	.	*	.	.	.	I	15.29
Euras	Hscap	Trifolium pratense L.	.	.	.	.	.	.	*	.	.	.	.	.	+	0.59
Cosmop	Hros	Asplenium trichomanes L.ssp.trichomanes	.	.	.	.	.	.	.	.	.	*	.	.	+	0.59
Euras	Hscap	Polygala vulgaris L.ssp.vulgaris	.	.	.	.	.	.	.	.	.	*	.	.	+	0.59
Circumbor	Hscap	Prunella vulgaris L.	.	.	.	*	.	.	.	.	.	.	.	.	+	0.59
W-Europ	Gbulb	Bunium bulbocastanum L.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	*	+	0.59
Europ-Cauc	Hscano	Lathyrus sylvestris L.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	*	.	.	+	0.59
Eurimedit	Hscap	Silene vulgaris (Moench)Gaucke ssp.vulgaris	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	+	14.90

Tab. 2 - Corno-Ostryetum carpinifoliae

Tipo corologico	Forma biologica	Numero progressivo	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	Classe di frequenza	Indice di recapitolo
		Numero del rilievo	59	60	26	18	41	49	19	17	61	52	47	21		
		Altitudine slm	500	470	770	750	1130	530	670	780	580	570	880	560		
		Inclinazione ( )	35	20	40	25	50	30	45	40	10	-	40	35		
		Esposizione	NNE	NNE	N	SSW	NW	NW	NW	N	E	N	NE	SW		
		Copertura I strato %	95	95	100	100	90	100	100	100	90	90	100	100		
		" II "	40	60	20	40	-	10	30	20	60	20	40	60		
		" III "	40	40	50	30	-	60	50	80	40	-	60	60		
		Numero di specie	31	28	36	34	31	26	33	36	33	29	27	36		
		Corno-Ostryetum carpinifoliae														
SE Eur-Pont	Pcaesp	Cornus mas L.	1	1	2	1	1	2	1	2	1	2	1	2	V	957.95
Euras-Temp	Pcaesp	Cornus sanguinea L. ssp. sanguinea	2	2	1	2	2	2	2	1	2	4	2	2	V	2082.50
C-Europ	NP	Coronilla emerus L. ssp. emerus	2	2	.	2	1	+	.	1	2	1	1	.	IV	500.63
Stenomedit	NP	Asparagus acutifolius L.	+	+	.	1	1	1	.	+	.	.	.	+	III	65.81
SE Europ	Pscap	ag. ass. Acer obtusatum W. et K. (I)	2	2	1	2	2	1	2	2	.	1	2	1	V	1103.72
SE Europ	Pscap	Acer obtusatum W. et K. (II)	1	1	.	.	.	+	.	.	.	.	1	.	II	63.31
Eurimedit	Grad	Tamus communis L.	.	1	+	2	1	+	1	.	+	+	+	2	V	275.72
S Eur-SSiber	Pcaesp	Laburnum anagyroides Medicus ssp. anag.	.	1	.	1	2	2	2	1	.	1	+	.	IV	397.34
		Ostryo-Carpinion orientalis														
S Eur-SSiber	Pscap	Fraxinus ornus L. (I)	2	2	1	2	2	2	2	1	2	4	2	2	V	2082.50
S Eur-SSiber	Pscap	Fraxinus ornus L. (II)	2	1	1	.	.	2	.	.	2	1	1	1	IV	416.50
SE Europ-Pont	Pcaesp	Ostrya carpinifolia Scop. (I)	3	4	4	4	4	4	4	1	1	2	1	.	V	4810.57
SE Europ-Pont	Pcaesp	Ostrya carpinifolia Scop. (II)	1	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	I	41.65
SEur-SSiber	Pcaesp	Carpinus orientalis Miller	1	.	.	.	.	1	.	1	2	1	.	3	III	916.30
SE Europ	Ilscap	Scutellaria rubicunda Hornem. ssp. limneana (Citrad) Rech. Fil.	.	+	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	II	2.50
Eurimedit	Pcaesp	Juniperus oxycedrus L. ssp. oxycedrus	.	1	.	.	.	.	.	.	1	1	.	.	II	154.02
Eurimedit	Pcaesp	Acer monspessulanum L.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	I	20.82
		Quercion e Quercetalia pubescentis														
C S-Europ	Pcaesp	Quercus pubescens Willd. ssp. pubescens (I)	.	.	2	2	2	1	2	2	1	1	.	1	IV	895.47
C S-Europ	Pcaesp	Quercus pubescens Willd. ssp. pubescens (II)	+	1	1	.	.	1	1	.	.	2	2	1	IV	313.21
C S-Europ	Pcaesp	Quercus pubescens Willd. ssp. pubescens (III)	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	II	2.50
C-Europ	Ilscap	Melittis melissophyllum L. ssp. melissop.	1	1	1	.	.	.	.	.	1	1	1	.	III	125.78
Subatl-Submed	Pcaesp	Daphne laureola L. ssp. laureola	.	.	.	.	.	.	.	.	1	1	1	.	III	4.16
W-Europ	Pcaesp	Cytisus sessilifolius L.	.	.	1	1	1	.	.	1	.	.	.	.	II	83.30
SE Eur-SSiber	Ilbien	Arabis turrita L.	.	.	.	1	.	.	.	1	.	.	.	.	II	43.32
SE Eur-SSiber	Ilscap	Buglossoides purpurocoerulea (L.) I.M. John.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	I	21.66
Paleotemp	Pcaesp	Sorbus aria (L.) Crantz ssp. aria	.	.	.	1	.	.	.	1	.	.	.	.	I	41.65
Europ-Cauc	Ilhien	Inula conyza DC.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	I	20.82
Europ	Grhix	Carex flacca Schreber	.	.	.	.	1	.	.	.	.	+	.	.	I	20.82
Submedit	Ilscap	Calamintha nepeta (L.) Savi ssp. nepeta	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	0.83
		Fagetalia sylvaticae														
Paleotemp	Hcaesp	Melica uniflora Retz.	2	2	2	1	.	.	1	.	1	1	1	1	IV	437.32
Europ	Ilscap	Viola reichenbachiana Jordan ex Boreau	1	.	.	.	2	1	1	.	1	1	1	2	IV	232.41
Paleotemp	Ilscap	Campanula trachelium L.	1	1	.	.	.	.	1	.	.	.	1	1	III	44.15
C-Euro-Cauc	Chsuff	Euphorbia amygdaloides L. ssp. amyg.	1	1	.	.	1	.	.	.	1	.	.	.	II	83.30
Stenomedit	Ilros	Aremonia agrimonioides (L.) DC. ssp. agrim.	.	.	1	.	.	.	.	.	1	.	.	.	I	21.66
Paleotemp	Hcaesp	Brachypodium sylvaticum (Huds.) Beauv. ssp. sylvaticum	.	.	.	.	.	.	2	.	.	.	.	2	I	208.25
Europ-Cauc	Ilscap	Mycelis muralis (L.) Dumort.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	1	I	1.67
C-Europ	Pscap	Fagus sylvatica L.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	2	.	I	208.25
C-Europ	Grhix	Arum maculatum L.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	I	1.67
SE-Europ	Ilscap	Luzula sylvatica (Huds.) Gaudin ssp. sylv.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	I	20.82
Submedit	Pcaesp	Ilex aquifolium L.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	I	20.82
		Quercetea ilicis														
Eurimedit	Chfrut	Ruscus aculeatus L.	.	.	.	.	.	2	.	.	.	.	.	.	III	109.12
Stenomedit	Phian	Rubia peregrina L.	.	.	.	2	1	1	.	.	1	.	.	.	II	146.61
Stenomedit	Pcaesp	Quercus ilex L.	.	.	.	2	.	1	1	.	.	.	.	.	II	229.07
Eurimedit	Phian	Lonicera etrusca Santi	.	.	.	.	1	.	.	.	.	+	.	.	II	22.49
NW-Stenomed	Ghulb	Cyclamen repandum Sibth. et Sm.	.	.	.	2	.	.	1	2	.	.	.	.	II	229.07
N-Stenomedit	Ghulb	Cyclamen hederifolium Aiton	.	.	1	.	2	.	.	.	.	.	.	2	II	229.07
Eurimedit	Phian	Clematis flammula L.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	I	104.12
Eurimedit	Pcaesp	Pistacia terebinthus L.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	I	20.82
		Bromion e Brometalia erecti														
Eurocentras	Hcaesp	Brachypodium pinnatum (L.) Beauv.	1	.	1	.	.	.	.	1	2	.	.	.	II	749.70
Europ	Ilscap	Arabis hirsuta (L.) Scop.	.	.	.	1	.	.	1	.	.	.	.	.	II	22.49
Eurosib	Ilscap	Carlina vulgaris L. ssp. vulgaris	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I	1.67
Euras	Tscap	Scabiosa columbaria L. ssp. columbaria	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I	0.87
Eurimedit	Chsuff	Teucrium chamaedrys L. ssp. chamaedr.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	I	20.82
NE-Medit	Ilscap	Eryngium amethystinum L.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	I	0.83
Eur-WAsiat	Ilscap	Galium verum L.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	I	0.83

Compagne

			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12		
Euras	Grad	Cirsium arvense (L.)Scop.	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	III	45.81
Euras-Temp	Hros	Ceterach officinarum DC. ssp.officinarum	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	III	24.99
Subatl	Hscap	Saxifraga granulata L.	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	II	23.32
Eurimedit	Hros	Silene italica (L.)Pers.ssp.italica	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	II	22.49
Euras	Grhiz	Cephalanthera longifolia (L.)Fritsch	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	II	22.49
Europ	Hros	Viola hirtaL.	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	II	22.49
Cosmop	Hros	Asplenium trichomanes L.ssp.trichomanes	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	II	22.49
Cosmop	Grhiz	Pteridium aquilinum (L.) Kuhn in Deeken	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	II	42.48
Euras	Hscap	Cruciata glabra (L.)Ehrend.	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	I	21.66
Eurimedit	NP	Rubus ulmifolius Schott	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	I	41.65
Cosmop	Trept	Stellaria media (L.) Vill.ssp.media	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	I	1.67
NE-Med-mont	Hcaesp	Sesleria apennina Ujhelyi	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	104.12
Paleotemp	Grhiz	Epipactis helleborine (L.)Crantz	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	0.83
Eurimedit	Hros	Viola alba Besser ssp.dehnhardtii(Ten.)W.B.	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	20.82
WEurop	Gbulb	Bunium bulbocastanum L.	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	0.83
Paleotemp	Hcaesp	Dactylis glomerata L.ssp.glomerata	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	0.83
Euras	Hscap	Ranunculus bulbosus L. ssp.bulbosus	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	0.83
Paleotemp	Chrept	Cerastium arvense L. ssp.arvense	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	0.83
Endem	Hscap	Digitalis lutea L.ssp.australis(Ten.)Arc.	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	0.83
Europ	Hscap	Arabis muralis Bertol.	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	0.83
Stenomedit	Gbulb	Aristlochia longa L.	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	0.83
Euras	Hscap	Cruciata laevipes Opiz	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	0.83

Data e località dei rilievi

Tab. 1 — *Cytiso sessilifolii-Quercetum pubescentis*: 1) Roio (Conca Aquilana); 30/4/1973; 2) Roio (Conca Aquilana); 21/8/1972; 3) Roio (Conca Aquilana); 1/5/1973; 4) Lucinette-Subiaco (M.ti Simbruini); 23/7/1971; 5) S. Giuliano (L'Aquila); 14/6/1972; 6) Paganica (L'Aquila); 15/6/1972; 7) Fonte Acquaspra (M.te Terminillo); 21/6/1972; 8) Ripa dei Gatti (Bac. F. Trigno); 28/6/1976; 9) Roio (Conca Aquilana); 5/8/1972; 10) Vallepietra (M.ti Simbruini); 28/5/1971; 11) Vallepietra-Jenne (M.ti Simbruini); 2/7/1971; 12) La Forcella (M.ti Simbruini); 12/5/1972.

Tab. 2 — *Corno-Ostryetum carpinifoliae*: 1) Rapino (Maiella); 23/6/1978. 2) Rapino (Maiella); 23/6/1978. 3) Morra Caprara (M.ti Simbruini); 20/5/1972. 4) Sorgente sbruffo (M.ti Simbruini); 30/4/1972. 5) S.S. Istonia, Km. 106 (Bac. F. Trigno); 29/5/1972. 6) Località "La Foresta" (Bac. F. Trigno) 13/7/1972. 7) S. Scolastica (M.ti Simbruini); 11/5/1972. 8) Fosso del Vallone (M.ti Simbruini); 30/4/1972. 9) Aia della Forca (Maiella); 23/6/1978. 10) Penni di Piedimonte (Maiella); 13/6/1978. 11) Bosco Veschiara (Bac. F. Trigno); 10/7/1972. 12) Loc. "Acqua dei Cardellini" (M.ti Simbruini); 11/5/1972.

Prunus-Quercus	*Cytiso sessilifolii-Quercetum pubescentis*	*Acer-Quercus*	*Corno-Ostryetum carpinifoliae*	*Melittio-Ostryetum carpinifoliae*	*Quercus cerris*	*Spartium-Quercus*	
36.9 15.8	*38.8* 25.7	*42.3* 30.1	*40.0* 29.8	*41.7* 41.6	*43.9* 24.5	*37.1* 42.2	C.Europ-Eurasiat
- -	*0.9* 0.1	*-* -	*1.1* 0.0	*1.7* 0.2	*1.2* 0.0	*1.6* 0.1	Endemiche
12.3 2.3	*14.4* 23.7	*13.5* 28.3	*15.6* 47.3	*15.8* 24.7	*18.3* 14.3	*11.3* 4.2	Orientali
24.5 68.3	*25.2* 40.1	*26.9* 34.5	*24.4* 12.3	*20.0* 19.1	*20.7* 52.0	*25.9* 36.1	Eurimedit
17.6 12.3	*9.0* 7.7	*11.6* 4.1	*7.8* 7.1	*8.3* 6.5	*4.9* 4.9	*4.8* 2.3	Occ.Atlantiche
7.0 0.7	*7.2* 1.4	*3.8* 1.1	*7.8* 3.2	*6.7* 6.3	*8.5* 4.0	*12.9* 10.8	Nordiche
1.7 0.6	*4.5* 1.3	*1.9* 1.9	*3.3* 0.3	*5.8* 1.6	*2.5* 0.3	*6.4* 4.3	Cosmopolite

Tab. 3 — Spettri corologici: normali (corsivo) e ponderati.
Corological spectra: normal (italics) and weigthed.

Prunus Quercus	*Cytisus Quercus*	*Acer Quercus*	*Cornus Ostrya*	*Melittio-Ostryetum*	*Quercus cerris*	*Spartium Quercus*	
28.1	*28.9*	*46.2*	*32.3*	*24.2*	*26.8*	*24.2*	*Phanerophytes*
68.9	67.4	75.4	75.7	48.3	62.0	37.4	
7.0	*4.5*	*9.6*	*3.3*	*5.0*	*6.1*	*6.4*	*Nanophanerophytes*
0.3	3.9	4.6	2.4	2.9	2.0	1.7	
28.1	*33.3*	*17.3*	*30.0*	*33.3*	*39.0*	*46.8*	*Hemicriptophytes*
7.5	6.0	4.3	5.5	18.8	18.6	20.7	
8.8	*8.1*	*7.7*	*6.7*	*8.3*	*6.1*	*8.1*	*Hemicriptophyta*
8.8	13.2	9.9	5.9	10.2	9.5	33.0	*caespitosa*
1.7	*2.7*	*1.9*	*4.4*	*3.3*	*2.5*	*1.6*	*Geophyta*
0.4	0.2	0.0	1.8	1.9	0.3	0.1	*bulbosa*
5.3	*9.0*	*7.7*	*12.2*	*13.3*	*11.0*	*6.5*	*Geophytes*
1.6	3.4	2.3	7.9	13.8	5.3	4.6	
7.0	*2.7*	-	*2.2*	*4.2*	*2.4*	*1.6*	*Therophytes*
2.3	0.2	-	0.0	0.7	0.8	1.1	
10.5	*9.0*	*7.7*	*7.8*	*6.7*	*4.9*	*4.8*	*Chamaephytes*
10.2	5.2	3.3	0.8	2.6	1.2	1.1	
3.5	*1.8*	*1.9*	*1.1*	*1.7*	*1.2*	-	*Chamaephyta*
0.0	0.6	0.2	0.0	0.8	0.3	-	*reptantia*

Tab. 4 — Spettri biologici: normali (corsivo) e ponderati.
Life-form spectra: normal (italics) and weigthed.

Prunus-Quercus	*Cytiso sessilifolii-Quercetum pubescentis*	*Acer -Quercus*	*Corno-Ostryetum carpinifoliae*	*Melittio-Ostryetum carpinifoliae*	*Quercus cerris*	*Spartium-Quercus*	
.001	.120	.124	.418	.200	.016	.022	*Melittio-Ostryetum carpinifoliae*
.126	.161	.140	.481	.052	.031	.009	*Corno-Ostryetum carpinifoliae*
.290	.376	.163	.022	.143	.202	.066	*Cytiso sessilifolii-Quercetum pubescentis*
.009	.156	.271	.435	.082	.033	.014	*Ostryo-Carpinion orientalis*
.227	.211	.215	.057	.071	.104	.116	*Quercion e Quercetalia pubescentis*
.033	.090	.208	.113	.127	.213	.217	*Fagion e Fagetalia sylvaticae*
.012	.124	.290	.202	.103	.257	.017	*Querco-Fagetea*
.000	.086	.060	.828	.000	.026	.000	*Quercion e Quercetalia ilicis*
.207	.272	.163	.082	.052	.087	.139	*Bromion erecti*
.052	.157	.146	.052	.143	.265	.185	*Compagne*

Tab. 5 — Ripartizione delle categorie sintassonomiche nei tipi.
Relative importance of each syntaxonomical group in the types.

Prunus-Quercus	*Cytiso sessilifolii-Quercetum pubescentis*	*Acer -Quercus*	*Corno-Ostryetum carpinifoliae*	*Melittio-Ostryetum carpinifoliae*	*Quercus cerris*	*Spartium-Quercus*	
.001	.066	.103	.149	.206	.016	.042	*Melittio-Ostryetum carpinifoliae*
.245	.125	.090	.241	.074	.044	.024	*Corno-Ostryetum carpinifoliae*
.039	.205	.074	.008	.145	.202	.122	*Cytiso sessilifolii-Quercetum pubescentis*
.035	.233	.336	.420	.229	.091	.069	*Ostryo-Carpinion orientalis*
.534	.199	.168	.035	.124	.180	.373	*Quercion e Quercetalia pubescentis*
.019	.020	.039	.016	.053	.088	.167	*Fagion e Fagetalia sylvaticae*
.019	.076	.146	.079	.117	.281	.035	*Querco-Fagetea*
.000	.006	.004	.038	.000	.003	.000	*Quercion e Quercetalia ilicis*
.090	.047	.023	.009	.017	.028	.082	*Bromion e Brometalia erecti*
.018	.021	.016	.005	.036	.066	.085	*Compagne*

Tab. 6 — Spettro sintassonomico dei tipi.
Syntaxonomical spectra of the types.

Riassunto: Vengono presentate due nuove associazioni dei *Quercetalia pubescentis* riconosciute per l'Appennino centrale. La prima *Cytiso sessilifolii-Quercetum pubescentis* rientra nel *Quercion pubescenti-petraeae,* la seconda *Corno-Ostryetum carpinifoliae* nell'*Ostryo-Carpinion orientalis.*

Ringraziamo il Prof. S. Pignatti, e il Prof. L. Poldini per le discussioni ed i suggerimenti e il Sig. A. Zampar per l'assistenza tecnica. La nomenclatura delle specie segue Zangheri (1976), quella sintassonomica Horvat, Glavać & Ellenberg (1974).

Bibliografia

Avena, G., Blasi C., Scoppola A. & Veri L. 1979. Sulla presenza di popolamenti ad *Ostrya carpinifolia* Scop. inquadrabili nel *Melittio-Ostryetum carpinifoliae* ass. nova nelle valli del F. Salto e F. Fioio (Regione Cicolana e Carseolana). Not. Fitosoc., 16: 53-64.

Avena, G. Blasi C., Feoli E. & Scoppola A. 1981. Measurement of the predictive value of species lists for species cover in phytosociological samples. Vegetatio, 45: 77-84.

Avena, G. Blasi C., Feoli E., Scoppola A. & Veri L. 1981. Correlation between floristic and structural characters of oak woods in central Italy and hypothesis about their dynamics. Rinteln Symposium 1981: "Struktur und Dynamik von Wäldern". J. Cramer Publ., in press.

Braun-Blanquet, J. 1965. The study of Plant Communities. Hafner Publ. Comp., New Yorkand London.

Feoli, E. & Orlòci L. 1979. Analysis of concentration and detection of underlying factors in structured tables. Vegetatio, 40: 49-54.

Feoli, E. Lagonegro M. & Biondani F. 1981. Strategies in syntaxonomy: a discussion on two classifications of grasslands of Friuli. H. Dierschke (ed.) Syntaxonomie, pp. 99-110.

Orloci, L. 1978. Multivariate analysis in vegetation research. 2nd ed. Junk, The Hague.

Zangheri, P. 1976. Flora Italica. Cedam, Padova.

Prof. Gian Carlo Avena
Dr. Carlo Blasi
Istituto Botanico
Città Universitaria
I - 00100 Roma

Prof. Enrico Feoli
Istituto ed Orto Botanico
Università di Trieste
Via Valerio 30
I-34100 Trieste

STUDIA GEOBOTANICA
2: 169-191, 1982

THE EPIPHYTIC LICHEN VEGETATION OF THE TRIESTE PROVINCE (NORTH EASTERN ITALY)

Pier Luigi NIMIS *

Keywords: Epiphytes, Lichens, Phytosociology, Trieste.

Abstract
On the basis of a numerical classification of 85 phytosociological releves, 11 unions of epiphytic lichen vegetation are described for the Province of Trieste. Their ecology and dynamics are discussed. The results confirm the transitional character of the study area from the phytogeographical and phytosociological points of wiew.

Introduction

The knowledge of the lichen flora and vegetation in the Province of Trieste is rather poor and fragmentary. Previous lichenological papers regarding the study area are limited to a list of species collected by Tommasini and identified by Glowacki (1874), and scattered reports of a few species mentioned in monographical papers (Zahlbruckner, 1894, 1896, 1909; Redinger, 1937; Magnusson, 1935; Degelius, 1954). This situation reflects the generally very low standard of lichenological knowledge in Italy, particularly evident as far as lichen vegetation is concerned. A project for the study of lichen flora and vegetation in North Eastern Italy is under development at the Botanical Institute of the Trieste University: two papers concerning the Trieste area have already been published. The first (Nimis & De Faveri, 1981) is a revision of the epiphytic vegetation belonging to the *Xanthorion parietinae* in North Eastern Italy: three unions belonging to this foederatio are reported for the Trieste Province. The second (Nimis & Loi, 1982) contains a list of 121 epiphytic species from the Trieste Karst. The present paper presents the phytosociological description of the epiphytic lichen vegetation in the Province of Trieste.

Description of the study area

The study area is included within the political limits of the Province of Trieste. Its extension is about 160 Km^2. The elevation range goes from 0 to 680 m. The

* Il lavoro è stato finanziato dal Consiglio Nazionale delle Ricerche, Progetto Finalizzato "Promozione Qualità dell'Ambiente", linea di Ricerca "Cartografia della Vegetazione - Atlanti regionali".

geomorphological system consists of a Karst Plateau with a steep scarp degrading towards the sea. The rocks are mainly limestones of the middle and upper Cretaceous. The lower margins of the plateau are sometimes covered by eocenic sandstones with neutral or weakly acid reaction.

The climate is transitional between the mediterranean and the continental climate types, with relatively strong differences between the coastal strip and the inner, more elevated portion of the area. Mean yearly precipitation in Trieste is 1079 mm, whereas on the Karst Plateau (Opicina), it is 1157 mm (Polli, 1961). Mean yearly temperature in Trieste is 14.1 C°, in Opicina 11.1°. The climatic diagram of Trieste (Fig. 1) shows a progressive increase in precipitations, with a maximum in Autumn. Noteworth is also the fact that the average lower temperature of the coldest month is never under 2.9 C°. The area is frequently subject to strong dry winds blowing from ENE (Bora); they are particularly frequent in winter, when the speed may reach up to 120 Km/h. A warm-humid wind blows from SW (Scirocco), normally bringing rainy wheather. The alternation of Bora and Scirocco characterizes the climatic conditions during winter. The prevailing action of the Bora-wind and the low water-holding capacity of the prevailing rock contribute to a low air humidity (average 65%, Poldini, 1980) throughout the year.

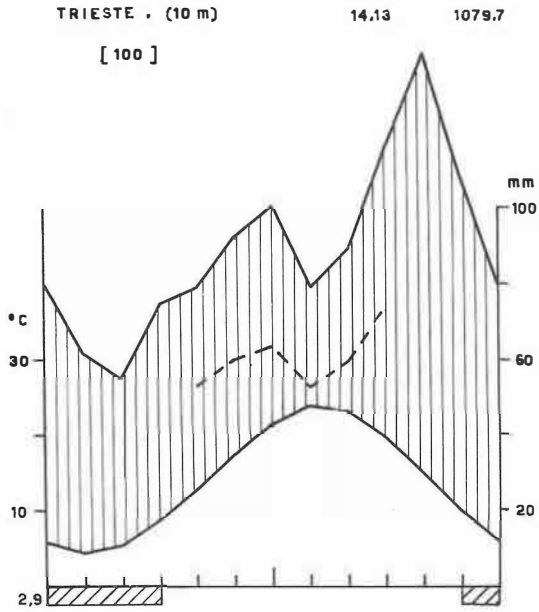


Fig. 1 — Climatic diagram of the town of Trieste.

The complex geomorphological situation is reflected in a corresponding variety of microclimates. Particularly important is the microclimate of the dolines. These are more or less circular depressions, with diameter varying from a few meters to 1 Km or more, and depth reaching (in the study area) 40 m. They are one of the most typical features of the Karst system, and originated as a consequence of the action of rain water on the underlying calcareous rock. The microclimate in the dolines differs from the prevailing climate on the Karst Plateau for higher relative air humidity, weaker wind action, and for a progressive decrease in temperatures from the upper to the lower portions of the doline. According to Polli (1961), an elevation drop of 30 m in a doline climatically corresponds to an elevation increase of 360 m (in January of 660 m).

The transitional character of the climatic conditions, the sharp differences between the coast and the inner upland, and the richness in microclimates are reflected in the floristic and vegetational characters of the study area. The flora is relatively rich in species (1600 macrophytes for the whole of the Trieste Karst, including the portion in Jugoslavian territory; Poldini, 1972), with a prevalence of the illyric and submediterranean elements; the central european element is mainly confined in mature woody stands, and the mediterranean element is present in relict stations mainly along the coast (Poldini, 1980). The principal associations dominated by trees are:

Seslerio-Ostryetum: a paraclimax association covering extensive areas on the Karst Plateau.

Seslerio-Quercetum petraeae: the climax association of the study area, scattered in relict stands in relatively undisturbed sites.

Asaro-Carpinetum: the most common woody association at the north exposed south side of deep dolines; it is charachterized by the presence of many *Fagetalia*-species.

Ostryo-Quercetum ilicis: an evergreen mediterranean wood, in relict stations along the coast.

Epiphytic lichens are abundant within the *Seslerio-Quercetum petraeae* and the *Asaro-Carpinetum*, rare in the *Seslerio-Ostryetum* and generally absent in the *Ostryo-Quercetum ilicis*. This gradient in the diversity of epiphytic lichen communities corresponds with a parallel gradient in average air humidity, from the humid *Asaro-Carpinetum* to the very dry *Ostryo-Quercetum ilicis*. A further habitat for epiphytic lichens is provided by isolated trees cultivated for ornamental or agricultural purposes. According to Nimis & Loi (1982) the epiphytic lichen flora of the Trieste Province is relatively weakly affected by air pollution.

Methods

Phytosociological releves have been performed according to the criteria presented by Braun-Blanquet (1964). The cover scale is the Braun-Blanquet scale as modified by Pignatti (1953). A systematic or random sampling design was not adopted, since too an high sampling intensity would have been required in order to include in the samples also rare and localized vegetation types.

The releves have been submitted to Average Linkage Clustering (Anderberg, 1973), based on Similarity Ratio (Westhoff & Van der Maarel, 1978). Aim of this elaboration was the detection of unions ("associations") by a numerical method. Considering that the unions should be defined by the presence of a set of differential or characteristic species, only presence-absence values have been considered for this elaboration, this procedure being more consistent with the logic of the phytosociological method.

The releves have been further submitted to an ordination program (SIPLO; Feoli Chiapella & Feoli, 1977) in order to detect eventual environmental gradients. In this case, the main interest being concentrated on ecological gradients, cover values were used in the analysis, considering that the species may react to ecological variations with corresponding variations in their relative abundances within a union.

The pH of the bark was measured with a potentiometric digital pH-meter: 2 gr of pulverized bark in 16 ml of destilled water have been used for each measure.

Results

Numerical classification of releves

The results of the numerical classification of releves are in Fig. 2. By cutting the dendrogram at the fusion level of 0.47, 11 releve groups are formed. They are characterized by the following species:

Releve Group 1: *Hyperphyscia adglutinata.*
Releve Group 2: *Physcia biziana.*
Releve Group 3: *Parmelia acetabulum, Parmelia glabra.*
Releve Group 4: *Parmotrema perlatum.*
Releve Group 5: *Ramalina fastigiata, Lecanora symmicta.*
Releve Group 6: no differential species.
Releve Group 7: *Lecania cyrtella, Lecanora hageni.*
Releve Group 8: *Lecanora chlarotera.*
Releve Group 9: *Lecanora expallens, Lepraria candelaris.*
Releve Group 10: *Graphis scripta, Phlychtis argena* (the latter also present with low cover also in Releve Group 4).
Releve Group 11: *Pertusaria hemisphaerica, Pertusaria amara* (Both also present in Releve Group 4).

By cutting the dendrogram at the fusion level of 0.3, 4 clusters are formed, as follows:

Cluster A (Releve Group 1, 2, 3): *Candelaria concolor, Xanthoria parietina, Physcia adscendens, Physcia orbicularis, Physconia pulverulacea, Physconia grisea.* (High-frequency differential species).
Cluster B (Releve Groups 7, 8): *Lecidella elaeochroma, Lecanora carpinea, Caloplaca cerina.*
Cluster C (Releve Groups 4, 5, 6): *Parmelia subaurifera, Pseudoparmelia caperata, Parmelia sulcata, Hypogymnia physodes, Evernia prunastri, Usnea hirta.*
Cluster D (Releve Groups 9, 10, 11): no high frequency differential species.

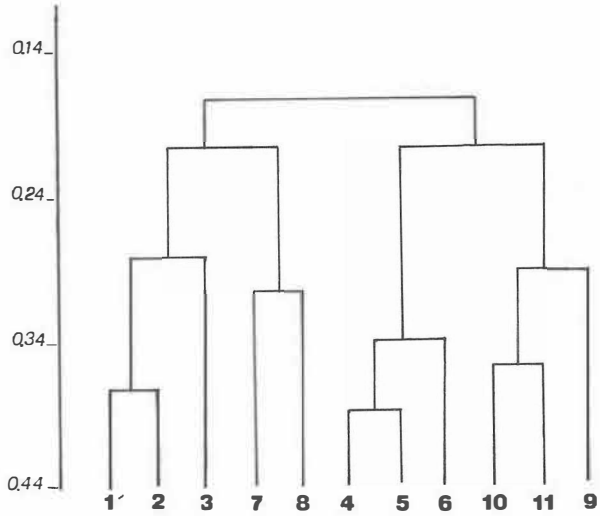


Fig. 2 — Dendrogram of the releve groups. Numbers as in text.

By comparing these results with the syntaxonomical units described in the literature, the epiphytic lichen vegetation of the Trieste Province may be ordered in the following syntaxonomical system:

Cluster A: *Physcietea adscendentis* Wirth (1980)
Physcietalia adscendents Hadaĉ (1944) em. Barkman (1958).
Xanthorion parietinae Ochsner (1928)
Releve Group 1: *Physcietum elaeinae* Barkman (1958) *candelariosum concoloris* Nimis & De Faveri (1981).
Releve Group 2: *Physcietum adscendentis* Frey & Ochsner (1928) *physciosum bizianae* Nimis & De Faveri (1981).
Releve Group 3: *Parmelietum acetabulae* Ochsner (1928) *glasbrosum* Barkman (1958).
Cluster B: *Lecanorion carpineae* Ochsner 1928 em. Barkman (1958).
Releve Group 7: *Lecanoretum sambuci* Wirth (1980)
Releve Group 8: *Lecanoretum carpineae* Galle (1930) s.l.
Cluster C: *Hypogymnietea physodis* Follmann (1974).
Hypogymnietalia physodo-tubulosae Barkman 1958.
Releve Group 4: *Parmelietum caperato- perlatae* Delzenne & Gehu (1977).
Releve Group 5: *Ramalinetum fastigiatae* Duvigneaud (1942) *hypogymnietosum physodis* Barkman (1958).
Releve Group 6: *Parmelia* spp.vv. sociation *nova*.
Cluster D: the releves of this cluster cannot be included in the same syntaxonomical units at higher level.

Leprarietea candelaris Wirth (1980).
Leprarietalia candelaris Wirth (1980).
Releve Group 9: *Calicion hyperelli* Hadaĉ (1944) em. Barkman (1958).
Arthonietea radiatae Wirth (1980).
Arthonietalia radiatae Barkman (1958).
Graphidion scriptae Ochsner (1928).
Réleve Group 10: *Pyrenuletum nitidae* Hilitzer (1925).
Releve Group 11: *Pertusarietum amarae* Hilitzer (1925) em. Barkam (1958).

In the following pages a brief description of the various unions is given, with a discussion on their occurrence in the study area. Growth-forms and life-forms are as in Barkman (1958).

Physcietum elaeinae Barkm. *candelariosum concoloris* Nimis & De Faveri (Tab 1; Rell. 1-9).

The *Physcietum elaeinae* is a south european-mediterranean union, extending northwards along the atlantic coast. Barkman (1958) subdivided it into two variants, the typical one, truly mediterranean, and the variant *buelliosum canescentis,* prevalent in subatlantic northwestern Europe. Nimis & De Faveri (1981), in their revision of the *Xanthorion* vegetation in north eastern Italy, described a third variant, characterized by the high cover degree of *Candelaria concolor* and *Physcia orbicularis,* and the absence of *Physcia hirsuta* and *Physcia clementi.* The two latter species are restricted, in north eastern Italy, to the high friulian plains and to prealpine valleys with suboceanic climate being completely absent in the Province of Trieste. The variant *candelariosum concoloris* is the most common lichen synusia on isolated trees throughout the low plains of north eastern Italy, with a fairly constant floristic composition.

The synusia is dominated by *Candelaria concolor* and *Physcia orbicularis. Hyperphyscia adglutinata (=Physcia elaeina)* is constant. Two facies may be distinguished: the first (Rell. 1-5) is characterized by the presence of *Physcia adscendens,* and mainly occurs at the basis of *Quercus* species near human settlements, the second by the codominance of *Physconia grisea,* mainly at the basis of *Ulmus* and *Tilia.*

The synusia is two-layered, with the crustaceous layer much more developed than the foliaceous one. The taxonomical spectrum shows an evident prevalence of *Physciaceae.* Main growth-form is Pa, followed by P. The most frequent life-form is by far rapresented by Atmophyta. Most of the species reproduce by means of soredia.

The synusia is clearly nitrophylous, occurring at the basis of isolated trees near farms, villages and dusty roads, where nitrogen supply is high. The facies with *Physcia adscendens* is subacidophytic to neutrophytic (pH from 5.9 to 6.8, average 6.0, 8 measures), probably less nitrophytic than the facies with *Physconia grisea,* that is clearly neutro to basiphytic, preferring trees with rich, subneutral bark (pH from 6.2 to 7.9, average 7.5, 7 measures). The synusia is relatively toxitolerant,

occurring also near the center of small villages and on high-traffic roads, and being one of the types whose distribution more extends into the town of Trieste. Single specimens of *Physcia adscendens* and *Physcia orbicularis,* although severely damaged, are the only macrolichens that have been found inside the industrial zone.

Physcietum adscendentis Frey & Ochsner *physciosum bizianae* Nimis & De Faveri.

The *Physcietum adscendentis* is one of the most thoroughly studied unions of the *Xanthorion parietinae.* At least 5 variants have been described (Barkman, 1958). According to Nimis & De Faveri (1981) in nort-eastern Italy the typical variant is most common in alpine valleys with subcontinental climate, whereas the variant *physciosum bizianae* is restricted to the Province of Trieste.

Faithful species are *Physconia pulverulacea* (= *Ph. pulverulenta*) and *Physcia biziana.* The former also occurs within the *Parmelietum acetabulae,* even if with reduced cover and vitality, the latter has been considered by Nimis & De Faveri (1981) as differential of a new variant, that I suspect to be fairly common in the mediterranean and submediterranean parts of Istria and Dalmatia. *Physcia biziana* has never been found in the region of Friuli, a few Km north of the Trieste Province, but should be common further south in Dalmatia, from where it was first described. The Province of Trieste should correspond to the northern distributional limit of this mediterranean species. The two characteristic species are both dominant, together with *Xanthoria parietina,* so that the synusia is easily recognized in the field by the prevalent colours: pale grey and orange. Mean number of species is 7.4.

The taxonomical spectrum is characterized by the prevalence of *Physciaceae* and *Caloplacaceae.* Pa is the prevalent growth-form (48%), followed by Cr (29%). Apothecia are present in half of the species, the rest reproduces by means of soredia. The synusia is common throughout the whole of the studyarea, particularly near the coast, on isolated trees with neutral to subacid bark (pH from 6.4 to 7.6, average 6.9, 7 measures). It is clearly heliophytic, preferring the south side of boles receiving direct sunlight. Only along the coast it is restricted to the North-Northeastern side, probably as a consequence of the strong light reflection by the sea. It seems to be aeroxerophytic and only slightly nitrophylous, being replaced by the *Physcietum elaeinae* at the basis of the boles or on dunged trees.

Parmelietum acetabulae Ochsner *glabrosum* Barkman (Tab. 1; Rell. 21-28).

Faithful species are: *Parmelia acetabulum,, Parmelia exasperata, Parmelia glabra, Parmelina quercina* and *Anaptychia ciliaris.* The latter three species differentiate the variant *glabrosum,* in which all of our releves can be included. *Bacidia rubella,* although rare in the study area, has been always found within this union, so that it could be considered as a local characteristic species for the *Parmelietum acetabulae.* Among the species of the *Xanthorion*-foederatio, *Physconia pulverulacea* is constant, although with lower cover degree than in the *Physcietum adscendentis.* Bryophytes such as *Tortula laevipila* and *Frullania dilatata* are frequent: they mainly occur along deep fissures of the bark and

rapresent transgressive species from the *Tortulion laevipilae* (Gerdol, 1982). The union is the richest in species among *Xanthorion*-synusiae, with an average of 11 species for releve.

The synusia is two-layered, with a foliaceous layer dominated by the large thalli of *Parmelia acetabulum* and *Parmelia glabra*, and a crustaceous layer mainly composed by *Caloplacaceae*. A third, fruticose layer is sometimes present, constituted by *Anaptychia ciliaris*. Growth-form Pa is prevalent (41.6%), followed by Cr (22.9%). 84% of the species are Atmophyta. Most of the species are fertile, and bear apothecia (72%), 15% reproduce by soredia and 8% by isidia.

The synusia occurs on old isolated trees (mean circumference 125 cm), in the more elevated portions of the Karst Plateau. It avoids the very acid bark of *Quercus cerris*, and smooth-barked trees such as *Ostrya*, *Carpinus* and young *Fraxinus*, being most frequent on *Quercus pubescens*, *Tilia* and old *Fraxinus excelsior*. It is best developed from the middle part part of the boles up to the first ramifications of the crown (0.5-3 m). In one case it was also observed at the basis of the bole. It occurs around the whole bole, but the vitality of the foliaceous species is normally higher in a south-southeast exposure. The pH (7 measures), ranges from 5.6 to 6.7, with an average of 6.4.

The *Parmelietum acetabulae* can be considered as subacidophytic and photophytic in the study area. Its distribution, limited to wind-swept areas on the Karst Plateau, outside the dolines and closed woods, reflects a preference for more continental climatic conditions in respect with other synusiae dominated by species of the genus *Parmelia* s.l.

Parmelietum caperato-perlatae (Barkm.) Delzenne & Gehu (Tab. 2; Rell. 29-36).

Faithful species is *Parmotrema perlatum (= Parmelia perlata)*, that is often also dominant. *Pseudoparmelia caperata* is codominant in most of the releves and tends to cover most of the bole on trees where light intensity is higher, for example along trails or at the upper margin of the dolines. Other high-frequency species are *Parmelia subaurifera*, *Parmelia sulcata* and *Hypogymnia physodes (Hypogymnietalia*-species) and a group of species that are to be considered as transgressives from the *Graphidion scriptae* such as *Phlychtis argena*, *Pertusaria amara*, *Pertusaria hemisphaerica* and *Pertusaria albescens*. Noteworth is the presence within this union of a group of montane species normally occurring within associations of the *Fagetalia*, such as *Hypogymnia tubulosa*, *Menegazzia terebrata* and *Pseudevernia furfuracea*. The incidence of bryophytes in the *Parmelietum caperato-perlatae* is the highest among all of the epiphytic lichen synusiae present in the study area. *Normandina pulchella* is a good local differential species for the union: it is an epiphyte on the hepatic *Frullania dilatata*. Mean number of species is 14.

The *Parmelietum caperato-perlatae* has been first described by Barkman (1958) under the name of *Parmelietum trichotero-scorteae*; he included this union in the *Parmelion saxatilis* in spite of the lack of characteristic species for this foederatio (and even of the Order *Parmelietalia*) in the releves of his table. Delzenne & Gehu (1977), on the basis of a larger number of releves, proposed a new articulation of the

synusia. The *Parmelietum trichotero-scroteae* is considered as synonimous of the subassociation *Parmelietosum scorteae* of a new union called *Parmelietum caperato-perlatae.* The latter is included in a new foederatio, the *Parmelion caperatae,* including unions that have their optimum within associations of the *Carpinion* and *Quercion robori-petraeae.* The foederatio is characterized by *Pseudoparmelia caperata* as faithful species, and *Parmotrema perlatum* as differential species towards the *Parmelion saxatilis.*

The synusia is two-layered, with a foliaceous layer dominated by *Parmotrema* and *Pseudoparmelia,* and a well-developed crustaceous layer in which species of *Pertusaria* are prevalent. A scarcely developed fruticose layer is sometimes present, with *Hypogymnia tubulosa, Pseudevernia furfuracea* and *Ramalina farinacea.* This latter species has been found only once, on a *Salix* hanging over a small pond in the doline of Percedol, the largest doline in the Trieste Karst. Amphyphyta are the prevalent life-form type, but Atmophyta and Ombrophyta are also well rapresented. The latter are mainly bryophytes. With the exception of *Parmelina tiliacea,* all of the lichen species reproduce by means of soredia.

The *Parmelietum caperato-perlatae* is best developed in regions characterized by a warm-atlantic climate: in southwestern France it replaces the more northern *Parmelietum revolutae* (Delzenne & Gehu, 1977). In the study area the synusia is restricted to the bottom and lower portions of large dolines, always inside the *Asaro-Carpinetum betuli,* where athmospheric humidity is higher. Preferred are rough barked trees such as *Quercus petraea* and more rarely *Quercus cerris* . It has been observed a few times on old *Carpinus* and on *Tilia.* It is most common on the middle part of the bole and no particular exposure seems to be preferred. It needs diffuse light, being absent or scarcely developed outside closed tree stands. The synusia is very toxiphobous: severely damaged (decorticated) specimens of *Parmotrema perlatum* and *Pseudoparmelia caperata* have been found several times, probably as a consequence of a recent increase in air pollution. The pH varies between 5.0 and 6.2, with an average of 5.5 (8 measures). The synusia is clearly acidiphytic.

Ramalinetum fastigiatae Duvigneaud *Parmelietosum physodis* Barkman (Tab. 2, Rell. 37-43).

Faithful species are *Ramalina fastigiata* and *Ramalina fraxinea. Evernia prunastri* and *Hypogymnia physodes* are differential species of the subassociation. *Lecanora symmicta* is a good local characteristic species.

The synsistematic position of this union is rather ambiguous: according to Barkman (1958) it should be included in the *Xanthorion parietinae,* Wirth (1980) states that this attribution is uncertain. In our table the *Xanthorion* species are practically absent, whereas strong affinities with the *Hypogymnietalia* are evident. These are the dominance of *Hypogymnia physodes,* the presence of *Usnea hirta* and the strong acidity of the bark. The subassociation *Parmelietosum physodis* is thus in an intermediate position between *Physcietalia adscendentis* and *Hypogymnietalia.* Taking into consideration also the results of the numerical classification, in this paper it has provisorely been assigned to the latter Order.

The synusia is three-layered: the fruticose layer is dominated by *Evernia prunastri* and *Hypogymnia physodes.* The two species of *Ramalina,* and particularly *Ramalina fraxinea* are always very small in comparison with their normal shape, attaining a maximal lenght of 4 cm. *Parmelia subaurifera* is dominant in the foliose layer, *Lecanora symmicta* in the crustose layer. Ra is the dominant growt form type (25%), followed by Cr (23%). Atmophyta are the prevalent life form type.

The synusia is rare and localized on the acid bark of *Crataegus* or *Juniperus* at the bottom of deep dolines. The twigs are first colonized by *Protococcus viridis,* that is followed by *Lecanora symmicta, Parmelia subaurifera,* and later on by *Evernia* and *Hypogymnia.*

The synusia is moderately aerohygophytic, and according to Barkman (1958) nitro and toxiphobous. It needs diffuse light and stands protected from wind, at least in the study area. This latter fact seems to be in contradiction with the normal ecological requirements of the synusia in western Europe, where it is best developed on wind — exposed trees (Barkman, 1958). The reason is probably due to the fact that the prevailing winds in the study area are too dry to provide a sufficient degree of atmospheric humidity, so that the synusia tends to be confined inside deep dolines. The particular microclimate of the dolines is responsible for the lack of *Xanthorion* species and for the abundance of species characteristic of the order *Hypogymnietalia.*

Parmelia spp.vv. sociation *nova* (Tab. 2; Rell. 44-53).

This synusia is defined by a characteristic species combination that includes the following species: *Pseudoparmelia caperata, Parmelia subaurifera, Parmelina tiliacea, Parmelia sulcata, Usnea hirta* and *Hypogymnia physodes.* The most common bryophytes are *Frullania dilatata* and *Tortula laevipila.* Releves 44-48 represent the sociation in its typical form, releves 49-53 represent a variant characterized by the presence of *Xanthorion*-species. The former occurs in woody stands without preferential exposure, the latter is common at the North side of isolated wayside trees, the south side being occupied by the *Physcietum adscendentis.* The syntaxonomical status of this vegetation type is rather controversial: there is no species that could be considered as characteristic for the union. Our releves correspond fairly well with the five last releves of the *Parmelietum trichotero-scorteae* published by Barkman (1958). This union has been revised by Delzenne et Gehu (1977) and renamed *Parmelietum caperato-perlatae,* the *Parmelietum trichotero-scorteae* being synonimous with the subunion *Parmelietosum scorteae* of the former type. One could by tempted to consider the releves of our table as an impoverished facies of the *Parmelietum caperato-perlatae parmelietosum scorteae,* characterized by the absence of *Parmotrema perlatum.* In my opinion, however, there are sufficient floristical, ecological and syndinamical differences to separate the releves of our table from the *Parmelietum caperato-perlatae.* They are: i) *Parmotrema perlatum* is a clear indicator of air humidity, it is a suboceanic species and as such its distribution in the study area is restricted to the bottom of deep

dolines. ii) The *Parmelietum caperato-perlatae* is normally preceded in the successional series by the *Pertusarietum amarae,* whereas the *Parmelia* spp.vv. sociation is always preceded by communities of the *Physcietalia*, or by no community at all. This is clearly evident in Tab. 2, where *Graphidion* species can be taken as differentials between the *Parmelietum caperato-perlatae* and the other *Hypogymnietalia* unions. iii) In the study area the *Parmelietum caperato-perlatae* occurs only within the *Asaro-Carpinetum*, and has therefore an azonal character, whereas the *Parmelia* spp.vv. sociation is the most common lichen synusia in the zonal *Quercus* woods of the Karst plateau, being the expression of a weakly subcontinental temperate climate. Consequently, I prefer to consider the releves of our table as a separate unit, defined by a fairly constant characteristic species combination, but lacking true characteristic species (sociation). It should be included in the *Parmelion caperatae.*

The synusia is two-layered, with a well developed foliaceous layer dominated by *Parmelia* species, and a crustaceous layer in which both elements of the *Lecanoretum* carpineae and (rarely) of the *Xanthorion* foederatio are present. A third, fruticose layer is sometimes present, composed by *Hypogymnia physodes, Usnea hirta* and *Evernia prunastri.* These species are frequent, but never attain a high cover degree, being normally only a few cm high and very scattered on the boles.

The *Parmelia* spp.vv. sociation is one of the most common lichen synusiae in the study area: it is widespread on *Quercus pubescens* and *Quercus petraea* in closed woody stands (and in this case it does not show any preferential exposure), and it also occurs on isolated trees (*Acer, Aesculus, Ulmus, Tilia, Fraxinus* etc.) with large circumference. In this latter case the synusia is restricted to the north side of the bole, the south side being occupied by communities belonging to the *Physcietalia.*

It is moderately photophytic, but clearly heliophobous, being always absent in direct sunlight. The pH varies from 5.7 to 6.7, with an average of 5.9 (9 measures), the synusia clearly being subacidophytic. On isolated trees the synusia tends to become rather ombrophytic, being mostly confined to large rain tracks. It is present from the basis of the boles (in woody stands only) up to the first ramification of the crown (maximal observed height: 5.8 m). It should be considered as a stable community.

Lecanoretum sambuci Wirth (Tab. 3; Rell. 54-59).

Faithful species are *Lecania cyrtella, Lecanora hageni* and *Lecanora sambuci. Lecania fuscella* is rather rare, but has been found only within this union in the study area. The name *Lecanoretum sambuci* is a *nomen nudum:* it has been published by Wirth (1980) without a direct indication of any species (except for *Lecanora sambuci* itself). However, from the sociological indications reported in Wirth's flora, it results that all of our differential species are characteristic of the *Lecanoretum sambuci,* or at least have their optimum there. According to Wirth, the synsistematic position of the *Lecanoretum sambuci* is uncertain: he attributed it provisorely to the *Xanthorion parietinae. Xanthorion*-species being extremely rare in our table, we have provisorely ordered the union in the *Lecanorion carpineae.*

The synusia is one layered, the only crustose layer being well developed. It is also rather poor in species, mean species number being 5.2. It is very rare in the study area, where it occurs exclusively on *Sambucus* bark in the Karst plateau. The pH is remarkably high, ranging from 7.5 to 8.8 (average 7.9), the synusia clearly being basiphytic. The *Lecanoretum sambuci* is replaced in the successional series by the *Physcietum adscendentis*.

Lecanoretum carpineae atlanticum Barkman (Tab. 3; Rell. 60-66).

Constant species are: *Lecidella elaeochroma, Lecanora carpinea* and *Lecanora chlarotera. Rinodina pyrina, Caloplaca cerina* and *Caloplaca holocarpa (= C. pyracea)* are frequent. The whole set of faithful species of the *Lecanoretum carpineae atlanticum* as defined by Barkman (1958) is present in the releves of Tab. 3.

The synusia is tipically one-layered, the only crustose layer being well developed; some foliaceous species such as young *Physcia adscendens, Candelaria concolor, Xanthoria parietina* and *Physconia pulverulacea* are sometimes present (Rell. 60-62).

The synusia is rarely well developed in the study area: it mostly forms mosaics with the *Physcietum adscendentis*; well developed stands have been found only a few times on smooth barked trees such as young *Fraxinus.* Growth form Cr is by far the most frequent (96%), and consequently the most common life-form is rapresented by Amphyphyta. With the exception of *Hyperphyscia adglutinata* and *Physcia tenella,* all of the species are fertile, and dispersal mainly occurs by means of spores.

The synusia occurs on smooth barked trees such as *Fraxinus* , or on the smooth scales of the bark of *Quercus* and *Acer* throughout the study area. It seems to be fairly toxitolerant, being also present inside the town of Trieste. The pH varies from 6.3 to 7.0, with an average of 6.8 (7 measures). The synusia has a pioneer character, and is normally replaced by the *Physcietum adscendentis:* this explains the high frequency of mosaics between the two unions. The synusia is neutrophytic, heliophytic and rather xerophytic. Its frequent occurrence near human settlements and dusty roads suggest that it could be considered as nitrophytic, or at least nitrotolerant.

Calicion — fragments (Tab. 4; Rell. 67—71).

These releves have been taken on the bark of old *Quercus cerris,* mostly in dolines and within the *Asaro-Carpinetum.* Faithful species are *Lecanora expallens* and *Lepraria candelaris. Hysterium* cfr. *pulicare* is frequent, *Schismatomma decolorans, Ochrolechia pallescens* and *Arthonia impolita* are very rare in the study area. *Trentepohlia umbrina* has been frequently found in the same habitat, mostly in fissures of the bark.

The releves are very poor in species (Average 4.4) and cannot be assigned to any described union for lack of characteristic species. They evidently rapresent a very impoverished facies of a community-type that I suspect to be far better developed in

the high Karst of Jugoslavia. The ecological requirements are as follows: very acid pH (from 3.8 to 4.9, average 4.5, 5 measures), high air humidity, abundant diffuse light. The *Calicion*-fragments are most common in the middle and lower portions of the boles, where the runoff of rain water is very scarce or absent. They evidently rapresent relict stands confined to dolines owing to the particular microclimatic conditions.

Pyrenuletum nitidae Hilitzer (Tab. 4; Rell. 72-77).

This community-type is dominated in the study area by *Graphis scripta* and *Plychtis argena,* both of which are constant. Noteworth is the presence in our table of *Pyrenula nitida,* a species that has been found only once in the study area. Our releves can be considered as an impoverished facies of the *Pyrenuletum nitidae*, a union hiterto known for Southern Scandinavia (Almborn, 1948), Holland (fragmentary, Barkman, 1958) and Bohemia (Hilitzer, 1925). The synusia occurs on the smooth bark of *Carpinus* at the bottom of deep dolines, sometimes at the north-exposed south side, always within the *Asaro-Carpinetum,* being completely absent outside this association.

Growth forms Cr and Lp are by far the most frequent, so that Atmophyta and Amphyphyta are the principal life-Forms. The synusia is very poor in species (average 4.0). According to Barkman (1958), the synusia is more skio- and aerohygrophytic than the *Pertusarietum amarae.* In the study area it is always absent outside closed tree stands. It does not seem to have a preferential exposure, and is present from the basis of the bole up to 5.5 m. The pH ranges from 5.0 to 5.8, average 5.4 (8 measures). The *Pyrenuletum nitidae* is clearly a pioneer community, followed either by the *Pertusarietum amarae* or by the *Parmelietum caperato-perlatae* when the bark gets rough as a consequence of the increasing age of the porophyte.

Pertusarietum amarae Hilitzer em. Barkman (Tab. 4; Rell. 78-85).

Faithful species are *Pertusaria haemisphaerica* and *Pertusaria amara. Pertusaria albescens* is frequent. *Parmelia subaurifera* and *Menegazzia terebrata* are present in mature stands developing towards the *Parmelietum caperato-perlatae. Graphis scripta* is occasional on the smooth scales of rough-barked trees.

In the study area the synusia is poor in species and fragmentary. Most of the species are crustose lichens; reproduction mainly occurs by means of soredia. The synusia occurs at the basis and lower portions of rough barked trees (*Quercus pubescens, Q. petraea, Q. cerris)* at the bottom of deep dolines, always within the *Asaro-Carpinetum.* According to Barkman (1958), the *Pertusarietum amarae* is photophytic in the Netherlands and in Scandinavia, preferring light and relatively dry woods. In the study area the ecology of the synusia is apparently different, since it never occurs outside dense tree stands in the most aerohygrophyc sites of the Karst plateau. The probable reason lies in the fact that the synusia has its optimum in oceanic western Europe, whereas in the study area it is clearly azonal, being

restricted to dolines the particularly humid microclimate. This explains also the because of relative poorness in species, when compared with analogous stands described for Western Europe. The pH varies from 4.8 to 5.6, average 5.2 (5 measures), the synusia clearly being acidophytic.

The *Pertusarietum amarae* is a pioneer community on rough — barked trees, it follows the *Pyrenuletum nitidae* on *Carpinus*, and is always followed by the *Parmelietum caperato-perlatae*. This is well in accordance with the data provided by Delzenne & Gehu (1977), on the syndinamical relations of this synusia.

Ordination of releves

The results of the ordination method are in Fig. 3. The releves are disposed along a semicircular line with center roughly located at the origin of the axes. At the left side of the half circle are releves of unions confined to the dolines, and mostly present within the *Asaro-Carpinetum betuli* (sometimes in the *Seslerio-Quercetum petraeae* in very dense stands). At the left side are releves of unions mostly occurring on isolated wayside trees outside the natural vegetation. In the central portion of the half-circle are releves of unions occurring either in secundary woods (*Seslerio-Ostryetum*, young stands of the *Seslerio-Quercetum petraeae*), or on old trees on the Karst plateau, far from human settlements and cultivated areas. In order to enhance the ecological interpretation, the half-circle has been informally stretchened and considered as an axis. The centroids of each releve group have been projected on the axis, and the value of the average pH for each group has been plotted in correspondance with the position of the centroids on the new axis. The

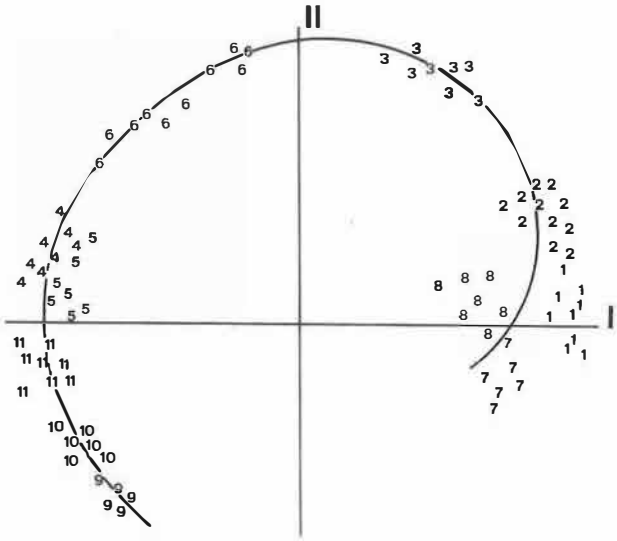


Fig. 3 — Ordinations of the releves. Releve Groups are numbered as in text.

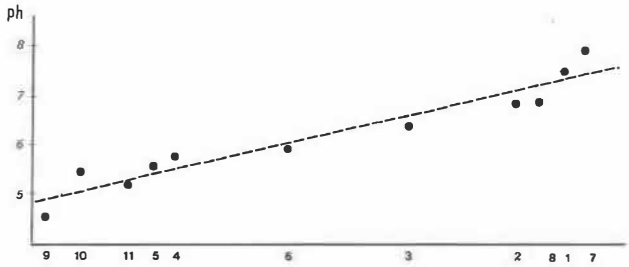


Fig. 4 — Ordination of releves: pH gradient. Explanation in text.

results are in Fig. 4: a pH gradient is evident, from the acid conditions at the left side of the figure, to the basic pH of the unions located at the right side of the axis. This gradient runs parallely with a gradient in light intensity: at the left side of the figure are unions occurring in dense woody stands inside deep dolines. In the center are releves of unions occurring in semi-open or open woody stands outside the dolines, and at the right side are releves of unions occurring on isolated trees, mainly at the south side of the boles. A further gradient in air humidity can be postulated, from the very aerohygrophytic *Calicion*-fragments at the extreme left to the relatively aeroxerophytic *Xanthorion* — unions at the right. All of the gradients correspond to a gradient in the naturality of the woody stands, from unions occurring in natural and semi-natural woods at the left to unions occurring on trees growing in a strongly anthropogenous environment at the right.

Dynamics

The only way to reconstruct in an objective way the syndinamical relations between the various community-types is the direct observation in permanent quadrats. Such a task goes beyond the limits of the present paper. Here I shall give only a schematic rapresentation of the most probable successional pathways, as they have been reconstructed from indirect observations. The scheme is in Fig. 5. It seems that in the study area two principal successional series are present: the fist, reported at the left side of Fig. 5, regards the succession of unions growing on porophytes occurring within associations of the *Quercetalia pubescentis* and their degradation stages; the second includes unions growing on porophytes occuring within the *Asaro-Carpinetum (Fagetalia)*.

The *Physcietum adscendentis* may develop either from the *Lecanoretum sambuci* or from the *Lecanoretum carpineae*. It is not to be excluded, however, that the *Physcietum adscendentis* might colonize the bark without being preceded by the two latter unions. If nitrogen accumulation takes place, the *Physcietum adscendentis* gives way to the *Physcietum elaeinae*. The transition from the *Physcietum adscendentis* to the *Parmelietum acetabuli* is mainly hypothetic: if such a transition really occurs, it should be linked to increasing diameter of the porophyte, since the *Parmelietum acetabulae* seems to be restricted to old porophytes, whereas the

Physcietum adscendentis is most common on younger trees.

The *Parmelia* spp.vv. sociation directly colonizes the bark of trees in closed woody stands. In the case of isolated trees, it may develop from the *Physcietum adscendentis* in connection with a decrease in light intensity, f. example as a consequence of the closing up of the tree canopy or the construction of a house intercepting direct sunlight. The second successional series is much simpler: the ideal case is the succession on *Carpinus:* the smooth bark of young trees is colonized by the *Pyrenuletum nitidae,* this is replaced by the *Pertusarietum amarae* when the bark gets rough as a consequence of increasing age of the porophyte. The *Parmelietum caperato-perlatae* closes the successional series. On *Quercus petraea* the series is reduced to the two last passages, the bark of this tree being rough also when the tree is young. A transition from the *Calicion* — fragments to the *Pertusarietum amarae* on *Quercus cerris* has been often observed, but in this case both the *Pertusarietum amarae* and the following *Parmelietum caperato-perlatae* are scarcely developed because of the too high acidity of *Quercus cerris*' bark.

A general observation could be made as far as the factors involved in the successional processes are concerned: in the dynamics of epiphytic lichen communities the exogenous factors tend to prevail on the endogenous ones. In other words, the dynamic processes are mainly governed by factors such as the passage from smooth to rough bark, the accumulation of nitrates, the decrese in light intensity consequent to the closing up of the tree canopy etc. This is a main difference with the prevailing successional modes in associations of phanerogames, where succession is mostly a consequence of the variation of ecological parameters induced by the vegetation itself. The consequence is the difficulty in tracing precise successional pathways, since most of the unions may colonize the bark without being preceded by other unions. The scheme of Fig. 5 therefore mainly rapresents an ideal rapresentation of the successional changes more commonly occurring in connection with the most common variations in the environmental conditions affecting epiphytic lichen communities. Strictly speaking, in most cases these are not true successions, but mere chronosequences of different unions that occur in connection with the dynamics of the phanerogamic vegetation or with the independent variation of some ecological factors.

Discussion

The present discussion is mainly centered on the contribution that the knowledge of the epiphytic lichen vegetation can give to the phytogeographical characterization of the study area.

A first point concerns the epiphytic vegetation within the *Asaro-Carpinetum:* all of the described unions exclusively occurring within this association have their optimum in Western Europe, under oceanic or suboceanic climatic conditions. In the study area they occur, although very impoverished and sometimes fragmentary, only inside deep dolines. They are sometimes characterized by the presence of some species normally restricted to montane beechwoods, such as *Hypogymnia tubulosa, Menegazzia terebrata, Ramalina farinacea* etc. The whole "successional

series'' from the *Pyrenuletum nitidae* to the *Parmelietum caperato-perlatae* is further restricted to *Asaro-Carpinetum* stands. From these facts it can be concluded that the dolines could be considered as enclaves of a suboceanic-montane climate in the Karst plateau. The presence of epiphytic synusiae having their optimum within *Fagetalia* associations is well in accordance with the phytogeographical-phytosociological characterization of the *Asaro-Carpinetum* as derived from the study of its phanerogamic component.

A second point concerns the lack of characteristic species for the most common lichen synusia in the zonal *Quercus*-woods of the Karst plateau, i.e. the *Parmelia* spp.vv. sociation. This could be interpreted as a consequence of the transitional character of the local macroclimate between oceanic and continental climate types. Most of the characteristic species of unions having their optimum in Western Europe, such as f.ex. the *Parmelietum revolutae,* do not reach the study area, or, if they are present in the Province of Trieste, like *Parmotrema perlatum,* characteristic of the *Parmelietum caperato-perlatae,* they are confined to azonal woody stands in the dolines. On the other side, species that are characteristic for unions having their optimum in continental eastern Europe, such as *Parmelia andraeana* for the *Parmelietum caperatae,* have their western outposts east of the study area. The result is that the most typical lichen synusia in the zonal *Quercus* woods of the study area lacks true characteristic species, and is characterized by a set of species with broader ecological amplitude, considered as characteristic of higher units.

A third point concerns the scarcity of epiphytes on *Ostrya:* this tree is mostly devoid of lichens throughout the study area. The *Seslerio-Ostryetum* is therefore a sort of lichen-desert in comparison with all of the other associations dominated by trees in the study area. This fact corresponds with an evident scarcity of the illyric-east european element in the lichen flora of the Province of Trieste, in contrast with the abundant presence of illyric-balcanic elements in the phanerogamic flora of the area. The only epiphytic lichen with illyric-submediterranean distribution is *Caloplaca viperae,* that is confined to *Xanthorion*-associations. The reasons for this fact are probably to be found in the difficult ecological conditions rapresented by the smooth bark of *Ostrya,* in connection with the relatively low air humidity, for the establishment of an epiphytic vegetation.

All of these facts confirm the transitional character of the Province of Trieste, from the phytogeographical and phytosociological points of wiew.

Table 1 - Xanthorion parietinae

Releve No.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28
Tree species	Q	Q	Qp	T	T	U1	T	T	T	T	Ap	Qp	Qp	T	T	U1	U1	U1	U1	Rp	Q	Q	Fe	Fe	Qp	Qp	Qp	Qp
Height above ground (cm)	10	10	10	20	10	10	10	10	10	15	18	15	15	15	10	25	20	20	20	15	15	30	35	20	20	25	25	20
Exposure	S	S	S	NE	S	S	SW	E	SE	S	S	SE	SW	SE	S	S	S	S	SE	SW	SE	SW	NE	NE	SW	S	S	S
Cover (%)	70	85	85	85	85	65	65	70	90	70	70	80	70	60	90	70	80	80	90	60	99	99	90	90	90	90	80	90
Surface (dm^2)	3	2	2	2	2	3	3	2	2	2	3	3	4	3	2	2	3	3	2	3	3	5	6	5	5	4	5	5
Char.sp.of Physcietum elaeinae																												
Hyperphyscia adglutinata	4	2	1	1	1	+	1	1	2			+																
Char.sp. of Physcietum adscendentis																												
Physcia biziana										2	1	3	3	1	2	2	3	2	3	2								
(Physconia pulverulacea)										1	1	1	+	+	4	1	+	2	2		+	+	+	1	+	+	+	+
Char.sp.of Parmeliatum acetabulae																												
Parmelia acetabulum																					3	3	3	3	3	1	3	2
Parmelia glabra																					3	2	1	+	1	+	2	1
Parmelina quercina																					+	1	+		+	2	3	
Parmelia exasperata																								+	+	+	+	+
Anaptychia ciliaris																						+	1					
Bacidia rubella																											+	+
Char.sp. of Physcietalia																												
Candelaria concolor	2	3	3	3	2	3	3	4	4	+	+	+	1	+	+				+	+	+	+	+					
Xanthoria parietina				+				+	+	1	1	1	+		+	2	1	+		+				+	1		+	2
Physcia adscendens	+	1	1	1	1					+	+	1	+		1	+	+		+		+	+				+	+	+
Physcia orbicularis			+	1	1	2	2	1	1		+			+				+	+		+				+			
Caloplaca cerina	+									+	+			+			+			+				(+)				
Physconia grisea						1	2	2	2						1			+										
Parmelia subrudecta																1				1	+	+						
Physcia tenella													+														+	+
Xanthoria fallax																			1	1						+		
Caloplaca viperae									+	+																		
Caloplaca aurantiaca											+																	
Companions																												
Lecidella elaeochroma	+	+		1						+	+							1	+	+	2		+			+		
Lecanora carpinea		+		+							+								+	+	+					+		
Lecanora chlarotera		+								+								+	+		+		1					
Caloplaca holocarpa			+	+					+	+								+				+	+					
Caloplaca ferruginea																		+				+	+	+		+	+	
Rinodina exigua													+											+	+			
Parmelina tiliacea																				1		1				+		
Parmelia sulcata																				+	+							
Ochrolechia subviridis																								+	+			
Mycomicrothelia atomaria																									+	1		
Rinodina roboris																										+		
Physcia leptalea																											+	
Fragments of Tortulion laevipilae																												
Tortula laevipila	+	1	+	1		+	+							+	+				+	+		+	+	+				
Frullania dilatata				+											+	+	+					+	1	1	+			
Ortotrichum affine	+		+	+										+				+				+	+					
Tortula papillosa					1					1	+																	
Radula complanata																						+		+				
No.of species	7	7	7	11	5	5	5	5	7	11	11	6	7	7	8	6	6	10	10	11	12	15	13	12	11	13	11	8

Table 2 - Hypogymnietea physodis

Releve No.	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53
Tree species	Q	Q	Qc	Qc	Q	Qc	Q	Q	Cm	Cm	Cm	Jc	Jc	Jc	Qp	Qp	Q	Q	Q	Q	T	T	Q	Ul	Ul
Height above ground (dm)	15	20	18	18	18	15	15	15	10	5	5	7	5	5	15	15	18	18	20	20	15	20	20	15	18
Exposure	X	NE	SW	NE	NW	SE	S	SW	-	-	-	-	-	-	NE	SE	SW	SW	N	N	NW	N	N	N	N
Cover (%)	80	80	80	90	80	70	80	80	90	90	90	90	90	90	70	80	75	75	70	80	80	90	80	80	80
Surface (dm^2)	4	4	4	3	3	4	3	4	1	1	1	1	1	1	3	3	3	4	3	3	3	3	3	3	3
Char.sp.of Parmelietum caperato-perlatae																									
Parmotrema perlatum	1	1	2	1	3	1	2	4																	
Diff.sp.of Parmelietum caperato-perlatae																									
Phlychtis argena	+		+	+	+	+	+																		
Cladonia coniocraea	r		r	r	r			r																	
Pertusaria amara		+		+	+	+		+																	
Pertusaria haemisphaerica			+	+	+	1		+																	
Pertusaria albescens		+			+	+	+																		
Normandina pulchella	+		+	+																					
Char.and Diff. sp.of Ramalinetum fastigiatae hypogymnietosum																									
Ramalina fastigiata									1	2	2	2	2	3	+										
Lecanora symmicta									1	2	1	1	1		+										
Ramalina fraxinea													r°	r°	r°										
Char.sp. of Hypogymnietea																									
Parmelia subaurifera	+	1	+	3	1	1	1	+	1	1	1	2	1	2	2	1	1	1	+	1	1	+	+	1	+
Pseudoparmelia caperata	2	2	+	+	1	+°	2	r			+	+		1	2	2	2		2	3	4	3	3	2	+
Parmelia sulcata	1	+	+	+			+	+						2	1	2	2	3	3	1	1	1	2	1	1
Hypogymnia physodes	+	+	+		+				3	3	1	1	3	2	+	1		+	+			+			+
Evernia prunastri					+		+		2	2	2	2	3	1	+	+	+		+		+		+	+	+
Usnea hirta				+					+	1				+	+	+		+		+		+			
Hypogymnia tubulosa						1	+	+								1									
Menegazzia terebrata						+	+	+							+										
Pseudevernia furfuracea						+																			
Transgressive sp. from Physcietalia																									
Candelaria concolor																					+	+	+	+	+
Physcia adscendens																	+				1		+	+	+
Parmelia subrudecta																					1	1	1	1	+
Caloplaca cerina																					+	+			+
Physcia orbicularis																		+						+	+
Xanthoria parietina																						+	+		
Parmelia exasperatula																								+	
Companions																									
Candelariella xanthostigma	+	+		+			+	+		+			+	+	+		+	+		+		+		+	+
Parmelina tiliacea		+	1°										1	1	1	1			1	1	+		+	+	
Lecidella elaeochroma					+	+							+		+		+	+			1		1	+	+
Lecanora carpinea					+											+		+			+		+		
Caloplaca ferruginea							+							r		r		+				+	+		
Lepraria candelaris	+		+	+																					
Lecanora expallens		r	r																						
Schismatomma decolorans					1																				
Graphis scripta						+°																			
Hysterium sp.				2																					
Fragments of Tortulion laevipilae																									
Frullania dilatata	1	1	1	1	1	1	1	+								+	1	1				+	+	+	
Ortotrichum affine	+	1	+	+	+		+											+							
Leucodon sciuroides			2		+	+		+									+								
Radula complanata		+		+	+	+																			
Hypnum cupressiforme				+			+	+						+											
Tortula laevipila																				+	+	+		+	
Neckera complanata			+	+																					
Cfr.Metzgeria furcata						+																			
No.of species	12	13	16	18	17	16	14	13	6	7	6	6	9	12	13	11	9	11	6	7	12	13	13	14	11

Tab. 3 - Lecanorion carpineae

Releve No.	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66
Tree species	Sn	Sn	Sn	Sn	Sn	Sn	Ap	Fe	Qp	Qp	Fe	Ap	Ap
Height above ground (dm)	10	10	15	9	9	10	20	25	20	30	20	15	15
Exposure	-	-	-	-	-	-	NE	NE	NW	N	SE	S	S
Surface (dm^2)	1	1	1	1	1	1	2	3	2	1	2	2	2
Char. and Diff.sp. of Lecanoretum sambuci													
Lecania cyrtella	2	2	3	2	3	1							
Lecanora hageni	1	1	1	+		+							
Lecanora sambuci		+	+		1	+							
Lecania fuscella				+		+							
Char. and Diff.sp. of Lecanoretum carpineae													
Lecanora chlarotera							2	1	+	+	+	1	1
Rinodina pyrina								+	+				+
Rinodina exigua											+		+
Arthopyrenia punctiformis											+	+	
Arthonia radiata												+	+
Transgressives sp. from Xanthorion parietinae													
Physcia adscendens							1	+	+			+	
Candelaria concolor							+	+	+		+		
Hyperphyscia adglutinata							+		+				
Xanthoria parietina								+	+				
Physconia pulverulenta									+	+			
Physcia tenella								+					
Char.of higher units and Companions													
Lecidella elaeochroma	1	1	2	2	2	2	3	2	3	4	4	1	1
Lecanora carpinea	+		1		+		1	1	2	1	1	2	3
Caloplaca cerina	1	1	2	+		+		1	1		+	+	+
Caloplaca holocarpa					+			+		+			1
Caloplaca aurantiaca									+		+		
Caloplaca haematites						+							
Candelariella xanthostigma								+					
Lecanora atra										+			
Lecanora subfuscata													+
Buellia punctata													+
No.of species	5	5	6	5	5	7	6	11	11	6	8	7	10

Table 4 - Calicion hyperelli and Graphidion scriptae

Releve No.	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85
Tree species	Qc	Qc	Qc	Qc	Qc	Qc	Cb	Cb	Cb	Cb	Cb	Qp	Q	Q	Qp	Qc	Q	Q	Q
Height above ground (dm)	10	15	10	10	15	10	20	20	15	20	20	10	2	7	15	10	15	18	8
Exposure	N	NE	SE	S	SW	SW	NE	NW	S	S	S	SE	SW	N	X	S	N	SE	SW
Surface (dm2)	4	4	5	5	4	5	3	3	3	3	3	4	2	3	2	3	3	3	3
Char. and Diff. sp. of Calicion-fragments																			
Lecanora expallens	3	3	2	2	3														
Lepraria candelaris		1	1	+	+														
Schismatomma decolorans	+		+	1															
Ochrolechia pallescens (loc.)			r	r															
Arthonia impolita					r														
Char. and Diff. sp. of Pyrenuletum nitidae																			
Graphis scripta						2	2	2	3	3	3			+					
Phlyctis argena			+			2	1	1	1	2	2		+						
Pyrenula nitida						+													
Char. and Diff. sp. of Pertusarietum amarae																			
Pertusaria hemisphaerica												2	1	+	+	1	1	1	2
Pertusaria amara				+					+			1	2	+		1	+		1
Pertusaria albescens													+	+	1			2	
Pertusaria pertusa												+	+						
Transgressives from Tortulion and Hypogymnietalia																			
Hysterium sp.	+	+		+								+			+	+	+		+
Frullania dilatata			+°									+	+		1	+			+
Leucodon sciuroides	+°											1	+	+		+	+	+	
Parmelia subaurifera						+		+		1	1		1	1	1		+		
Lecanora subfuscata									+	+	+	+		+			+		+
Menegazzia terebrata										r				r	r				
Lecanora symmicta									+							+			
Lecidella elaeochroma											+							+	
No. of species	4	3	6	6	3	4	2	3	5	5	5	7	8	8	6	6	6	3	5

Riassunto

Sulla base di una classificazione numerica di 85 rilievi fitosociologici, 11 unioni di licheni epifiti sono state individuate per la Provincia di Trieste. Esse sono:

— *Physcietum elaeinae* Barkm. *Candelariosum concoloris* Nimis & De Faveri: su alberi isolati con accumulo di nitrati, per lo più alla base del tronco.

— *Physcietum adscendentis* Frey & Ochsner *Physciosum bizianae* Nimis & De Faveri: su alberi isolati, lontano dalla base, in esposizione prevalentemente nel quadrante Sud.

— *Parmelietum acetabulae* Ochsner var. *glabrosum* Barkm.: su vecchi alberi isolati sull'altipiano carsico.

— *Parmelietum caperato-perlatae*(Barkm.) Delz. et Gehu.: su alberi a scorza rugosa nell'*Asaro-Carpinetum.*

— *Ramalinetum fastigiatae* Duvigneaud *Parmelietosum physodis* Barkm.: su rametti di *Crataegus* e *Juniperus* sul fondo di profonde doline.

— Sociazione a *Parmelia* spp.vv., *nova:* su scorza rugosa, per lo più di *Quercus,* nel *Seslerio-Quercetum petraeae,* o al lato Nord di alberi isolati.

— *Lecanoretum sambuci* Wirth: su rametti di *Sambucus.*

— *Lecanoretum carpineae* Galle: su alberi a scorza liscia, più raramente rugosa; spesso precede il *Physcietum adscendentis.*

— Frammenti di *Calicion hyperelli:* esclusivamente su scorza di *Quercus cerris* in doline profonde.

— *Pyrenuletum nitidae* Hilitzer: esclusivamente sulla scorza liscia di *Carpinus* nell'*Asaro-Carpinetum.*

— *Pertusarietum amarae* Hilitzer: esclusivamente su alberi a scorza rugosa nell'*Asaro-Carpinetum.*

I rilievi sono stati sottoposti ad un programma di ordinamento che ha permesso di individuare un gradiente di pH, luminosità ed umidità atmosferica, da raggruppamenti di tipo suboceanico limitati alle doline sino ad aggruppamenti eliofili e nitrofili legati all'azione antropica. La discussione di alcune caratteristiche fitogeografiche della vegetazione studiata ha portato alla conferma del carattere transizionale della Provincia di Trieste dal punto di vista fitogeografico e fitoclimatico.

Literature

Almborn, 0. 1948. Distribution and Ecology of some South Scandinavian Lichens. Bot. Not. Suppl., 1 (2): 1 - 354.

Anderberg, M.R. 1973. Cluster Analysis for Applications. Academic Press, New York-London.

Barkman, J.J. 1958. Phytosociology and Ecology of Cryptogamic Epiphytes. 2 voll. Van Gorcum & Comp., Assen, 628 pp.

Braun-Blanquet, J. 1964. Pflanzensoziologie. Grundzüge der Vegetationskunde. Springer. Wien-New York. 865 pp.

Degelius, G. 1954. The Lichen Genus *Collema* in Europe. Symb. Bot. Upsal. 13,2.

Delzenne, C. and J.M. Gehu. 1977. Sur deux Associations Epiphytes du *Parmelion caperatae* des Plaines et Collines Françaises. Docum. Phytosociol. N.S. Vol. 2: 117-126.

Duvigneaud, P. 1942. Les associations épiphytiques de la Belgique. Bull. Soc. Roy. Bot. Belg. 74 (1/2): 32-53.

Feoli Chiapella, L. & E. Feoli. 1977. A numerical phytosociological study of the summits of the Majella massive (Italy). Vegetatio, 34: 21-39.

Frey, E. & F. Ochsner, 1926. Contribution à la connaissance de la végétationlichénique et muscinale — II. La végétation épiphytique. 'Etudes phytosociologiques en Auvergne. Arvenia, 2: 74-84.

Galle L. 1930. Lochenassoziationen aus Szeged. Fol. Cryptog. 1: 933-946.

Gerdol, R. 1982. Epiphytic bryophytes Associations in the *Ostryo-Carpinion orientalis* region of the Trieste Karst. Studia Geobot. 2

Glowacki, A. 1874. Die Flechten des Tommasinischen Herbars, ein Beitrag zur Flechtenflora des Küstenlandens. Verh. der Zool.-Bot. Gesellsch., Wien. 24: 539-552.

Hilitzer, A. 1925. La végétation épiphyte de la Bohème. Publ. Fac. sc. Univ. Charles, Prague, Cislo 41: 1-200.

Magnusson, A.H. 1936. *Acarosporaceae* und *Thelocarpaceae,* in Rabenhorst's Kryptogamenflora 2 Aufl. 9, V Abt. I: 1-318.

Nimis, P.L. & R. de Faveri. 1981. A numerical classification of *Xanthorion* — epiphytic Vegetation in North Eastern Italy. Gortania, 2:

Nimis, P.L. & E. Loi. 1982. I licheni epifiti della Provincia di Trieste. Gortania, 3 (in press).

Ochsner, F. 1928. Studien über die Epiphytenvegetation der Schweiz. Jahrb. St. Gall. Naturwiss. Ges., 63 (2): 1-106.

Pignatti, S., 1953. Introduzione allo studio fitosociologico della pianura Veneta orientale. Forlì.

Poldini, L. 1972. Considerazioni biogeografiche sul Carso triestino. Boll. di Zool., 39 (4): 481-490.

Poldini, L. 1980. Übersicht über die Vegetation des Karstes von Triest und Görz (No-Italien). Studia Geobot. 1 (1): 79-130.

Polli, S. 1961. Il clima delle doline del Carso Triestino. Atti del XVIII Congr. Geogr. Ital. 4 pp.

Redinger, K. 1937. *Arthoniaceae-Graphidaceae.* in Rabenhorst's Kryptogamenflora. 2 Aufl., 9 Abt. II/I: 1-404.

Westhoff V. & E. van der Maarel. 1978. The Braun-Blanquet Approach, in: R. Whittaker (ed.): Classification of Plant Communities, ed. 2 The Hague: 287-399.

Wirth, V. 1980. Flechtenflora. Ulmer, Stuttgart, 552 pp.

Zahlbruckner, A. 1894. Materialien zur F lechtenflora Bosniens und der Hercegovina. Wissensch. Mitt. aus Bosn. u.d. Herc. 3: 596-614.

Zahlbruckner, A. 1909. Vorarbeiten zu einer Flechtenflora Dalmatiens, VI. Öst. Bot. Zeitschr. 59: 315-321.

Zahlbruckner A., 1926. Lichenes, spezieller Teil. In: A. Engler u. K. Prantl: Die Natürlichen Pflanzenfamilien, 2 Aufl., 8: 61-270.

Dr. Pier Luigi Nimis
Istituto ed Orto Botanico
Università di Trieste
Via Valerio 30
I-34100 Trieste

STUDIA GEOBOTANICA
2: 193-209. 1982

EPIPHYTIC BRYOPHYTE VEGETATION IN THE OSTRYO-CARPINION ORIENTALIS REGION OF THE TRIESTE KARST (NORTHERN ITALY)

Renato GERDOL *

Keywords: Bryophyte epiphytic communities, classification, ecology, ordination, phytosociology, Trieste Karst.

Abstract
The bryophyte epiphytic vegetation in the part of the Trieste Karst comprised within the Italian national borders has been studied with the Braun-Blanquet method. The study region is mainly covered with *Ostrya carpinifolia, Fraxinus ornus* and *Quercus pubescens* coppices and has a submediterranean-subatlantic climate. Four main vegetation types could be distinguished by numerical classification of the relevés: *Tortuletum laevipilae, Leucodontetum sciuroidis, Hypnum cupressiforme*-community and *Neckero-Anomodontetum viticulosi.* The ecological requirements of these communities have been defined by measurement of abiotic parameters and by indirect gradient analysis performed through ordination of the relevés. It could be demonstrated that the main ecological factor conditioning the distribution of the bryophyte epiphytic synusiae in the study region is bark moisture which is directly controlled by light intensity.

Introduction

In the last decades, increasing attention has been devoted to bryophyte epiphytic vegetation. Such researches led to the publication of several regional contributions (Ochsner, 1928; Felföldy, 1941; von Hübschmann, 1952; Càsas de Puig, 1954; Szafran, 1955; Sjögren, 1961; Wilmanns, 1962; Philippi, 1965 and 1972; Mihai, 1976) and of an important synthetic monograph (Barkman, 1958). A fairly large amount of data on this subject is therefore available, particularly in Central and Central-Eastern Europe, Sweden and the Atlantic regions. On the contrary, very little is known about epiphytic bryophyte vegetation in Southern Europe, except Spain. In Italy it is practically unknown, since some contributions have been devoted only to moss communities in the surrounding regions of Southern Switzerland (Jaeggli, 1933; Barkman, 1949).

The present paper is a part of a research regarding the cryptogamic epiphytic vegetation on the Trieste Karst (see also Nimis, 1982). The two main aims of this

* The present research has been supported by the Italian C.N.R., Programma Finalizzato "Promozione Qualità dell'Ambiente", linea di ricerca "Cartografia della Vegetazione — Atlanti Regionali".

paper are: the phytosociological and ecological analysis of the epiphytic bryophyte vegetation in the study region and the definition of methods to be applied in further researches on this topic.

The study region

This study regards only a limited part of the Trieste Karst (in the geographical sense), namely its southern part included within the national borders of Italy with an area of about 160 km^2. It is a karst-plateau whose elevation above sea level is comprised between 0 and 680 m. The geological substratum is formed of limestones of middle and upper Cretaceous and of lower Eocene. The morphology of this region is essentially the result of karstic modelling processes. The most striking geomorphological features are given by large outcrops of bare rocks (the so-called "lapiaz") and by depressions mainly of circular form (the so-called "dolinas") whose depth can go from few meters to about 40 m. The examined area has a temperate climate of submediterranean-subatlantic character. The mean annual temperature is 11.9°C and the precipitation 1386 mm. The rainfall is fairly regularly distributed over the year, with a clear minimum in July and two slight maxima in April and November (1). This region is frequently subject to strong winds blowing from North-east (the so-called "bora") whose speed can exceed 120 km per hour. In the deepest dolinas the climate has a more continental character and at their bottom the temperature can be even 10°C lower than outside, owing to thermic inversion.

The aspect of the landscape is marked by a mosaic of coppices with *Ostrya carpinifolia, Fraxinus ornus* and *Quercus pubescens (Ostryo-Quercetum pubescentis),* hedges with *Prunus spinosa, Ligustrum vulgare, Prunus mahaleb, Cornus sanguinea* and *Frangula rupestris (Corno-Ligustretum* and *Frangulo-Prunetum)* and dry grasslands *(Scorzonero-Chrysopogonetalia).* Only negligible areas in the region are covered by a *Quercus petraea*-forest *(Seslerio-Quercetum petraeae).* In the narrow coastal area a *Quercus ilex*-scrub is settled *(Ostryo-Quercetum ilicis).* Finally, the bottom of the deepest dolinas is characterized by fragments of a mesophilous *Carpinus betulus*-wood *(Asaro-Carpinetum betuli)* (see Poldini, 1980).

Methods

The vegetation relevés have been made following the Braun-Blanquet criteria (2). The size of the relevé area has been kept as much as possible constant in order to allow the best comparison among relevés. Generally, small square areas of 0.04-0.05 m^2 have been chosen. However, the relevé area is never smaller than 0.03 m^2 or larger than 0.09 m^2. The cover of the species has been indicated according to the following scale: + - cover lower than 1%; 1 - cover 1-20%; 2 - cover 21-40%; 3 - cover 41-60%; 4 - cover 61-80%; 5 - cover 81-100%.

The relevés have been made on phorophytes laying both in woods and in open

(1) These values are referred to the data collected during the years 1967-79 in the meteorologicalstation at Borgo Grotta Gigante (275 m) nearly in the middle of the study area.

(2) Species nomenclature follows van der Wijk et al. (1959-64).

lands. The relevés regard several tree species, that are indicated in the tables with the following symbols: *Quercus pubescens* (Qp), *Quercus petraea* (Qs), *Quercus cerris* (Qc), *Quercus ilex* (Qi), *Ostrya carpinifolia* (Oc), *Acer campestre* (Ac), *Tilia platyphyllos* (Tp), *Pinus nigra* (Pn).

To define vegetation types, a technique of numerical classification (average linkage clustering based on the similarity ratio; see Anderberg, 1973 and Westhoff & van der Maarel, 1978) has been applied to the matrix of all the relevés (Table 1). Both binary and cover data have been taken into consideration. The latter are based on transformations of the Braun-Blanquet cover values according to the van der Maarel (1979) scale.

Some environmental factors have been measured in order to specify the main ecological requirements of the bryophyte communities. As this research does not represent a detailed synecological study of bryophyte vegetation, only two factors have been considered that revealed theirselves as particularly relevant to cryptogamic vegetation (see Barkman, 1958), notwithstanding the problem of seasonal variations: bark acidity has been measured with a potentiometric pH-meter on 2 g pulverized bark, adding destilled water and shaking for 24 hours. Light intensity has been measured as lux with a Lange radiometer. To discover ecological gradients in the studied vegetation, principal component analysis (Orlòci, 1978) has been applied to the log-similarity matrix of all the relevés (see Feoli-Chiapella & Feoli, 1977).

Phytosociology

General remarks

Most authors agree in admitting the possibility of typifying epiphytic communities at the synusial level. However, some of them (Du Rietz, 1965; Barkman, 1958; Wilmanns, 1970) point out the theoretical need of a clear distinction between the two syntaxonomic systems, i.e. that of phytocoena and that of synusiae. Among these authors, Wilmanns underlines the opportunity of including all the dependent synusiae within one complex phytocoenon and Barkman aims at the establishement of two distinct systems, the one for the whole biocenosis and the other even for the single strata (!). With specific regard to epiphyte communities, Philippi (1972) states that: (i) the inclusion of bryophyte communities within wood associations is unjustified, (ii) the distinction between a syntaxonomic system for phytocoena and another for synusiae has more theoretical than practical relevance and (iii) Barkman's suggestion is nearly utopian (for a detailed discussion on these topics see Philippi, 1972).

For our part, we think that the suggestion for distinguishing two syntaxonomic systems is well-founded. In fact, as synusiae and phytocoena are concepts indicating different, generally well distinguishable units, it seems justified to arrange them within two distinct hierarchical systems. On the contrary, the comprehension of all the dependent synusiae in a complex phytocoenon, although theoretically admissible, meets with huge difficulties. In fact, if Barkman's suggestion would be accepted, this should necessarily lead to considerable

modifications of the "classic" phytocoena system.

In our opinion, such modifications would heavily compromise the possibility of application of this system which constitutes at present, in spite of its faults, the most generalizable work basis for geobotanists, at least in Europe. Moreover, an eventual inclusion of the dependent synusiae seems not to make clearer the phytocoena system (Philippi, 1972). For the reasons discussed above, we shall avoid referring to higher order units (orders and classes) as these syntaxa are not yet sufficiently known, particularly in respect to the definition of their character species.

Results of the numerical classification

The classification dendrograms obtained respectively with binary and with cover data are reported in Figs. 1 and 2. It appears evident that the dendrogram obtained with cover data (Fig. 2) shows a much clearer hierarchical structure than that obtained with binary data (Fig. 1). This result underlines the importance that cover values assume for the definition of the synusial units. Four main clusters can be recognized in the dendrogram obtained with cover data at a similarity level of about 0.33 (Fig. 2); these clusters correspond very well to the following unions: *Tortuletum laevipilae, Leucodontetum sciuroidis, Hypnum cupressiforme*-community and *Neckero-Anomodontetum viticulosi.* They will be discussed in detail further below.

Several numerical researches have been devoted to the quantification of the different syntaxonomic levels in the phytocoena system by measures of similarity (see Westhoff & van der Maarel, 1978; Lausi & Feoli, 1979). The value 0.33 of similarity ratio indicates a rather low similarity level. In the phytocoena system such a value would correspond to the alliance level. However, it should be considered that the above discussed similarity levels have been defined employing the Jaccard coefficient (or similarity ratio for binary values), generally by comparing synthetic tables and not single relevés. Therefore, it is evident that the quantitative syntaxonomic levels defined in the phytocoena system cannot be directly transferred to the synusial system.

Tortuletum laevipilae Ochsner 1928 (Table 2)

This union corresponds to cluster A in Fig. 2.

It represents the most xerophytic bryophyte epiphytic community on the Trieste Karst. It has been found only on isolated trees or in very light woods, typically on the middle part of the trunk as it absolutely avoids the base of trunks. *Tortuletum laevipilae* is characterized by the dominance of small acrocarpous mosses and of the xeromorphous liverwort *Frullania dilatata;* the relative abundance of lichens is an indication of xeric environment. This union has been found on the following phorophytes: *Quercus pubescens, Quercus petraea* and *Tilia platyphyllos.* They are all trees with a more or less acid bark (see Table 6). However, it should be noted that nearly all the relevés are restricted to the North and East sides, i.e. the sides exposed to the bora's action. Such action determines the impregnation of the bark with calcareous dust, buffering in this way the intrinsec acidity of the

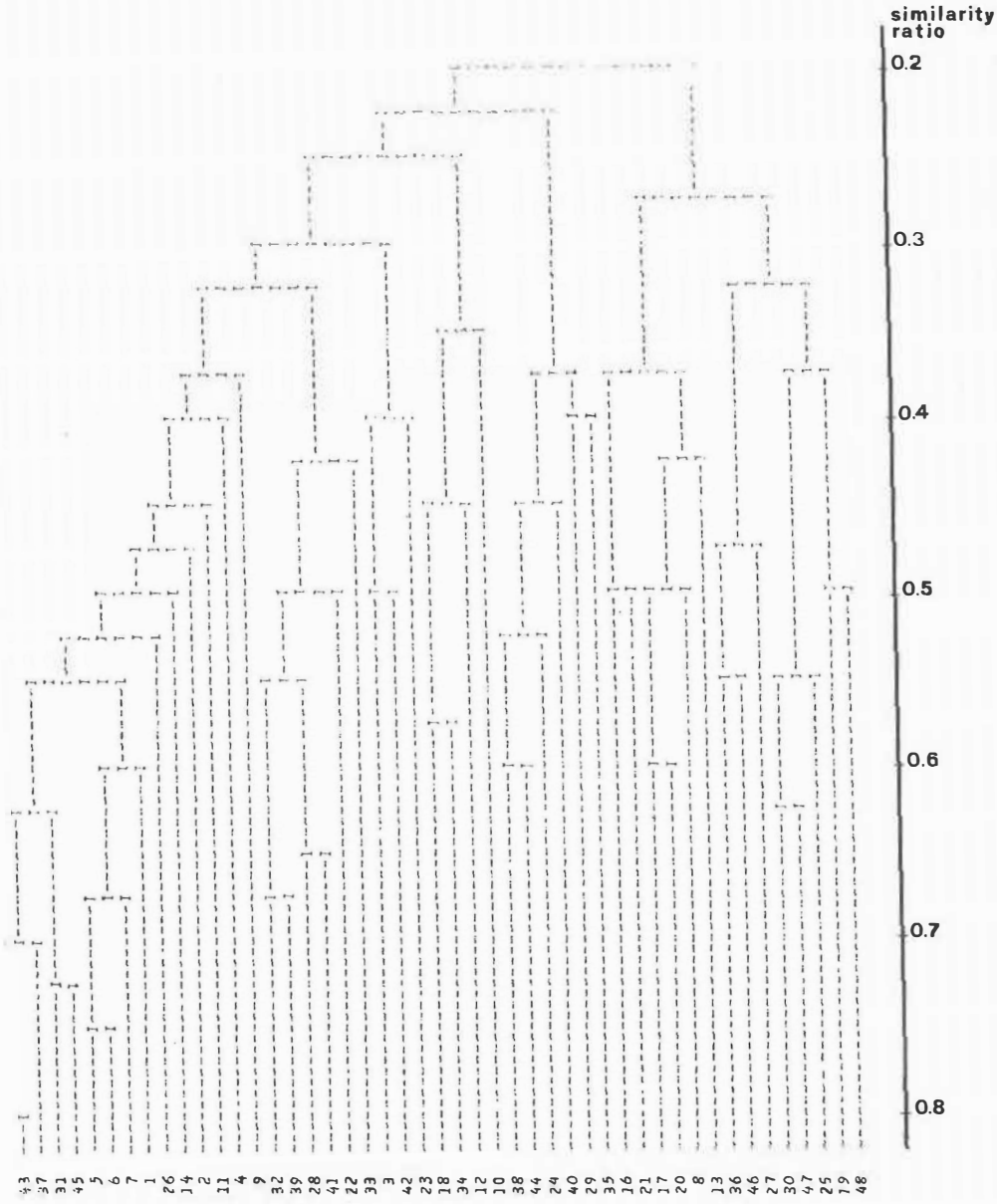


Fig. 1 — Dendrogram of classification of the relevés with binary data.

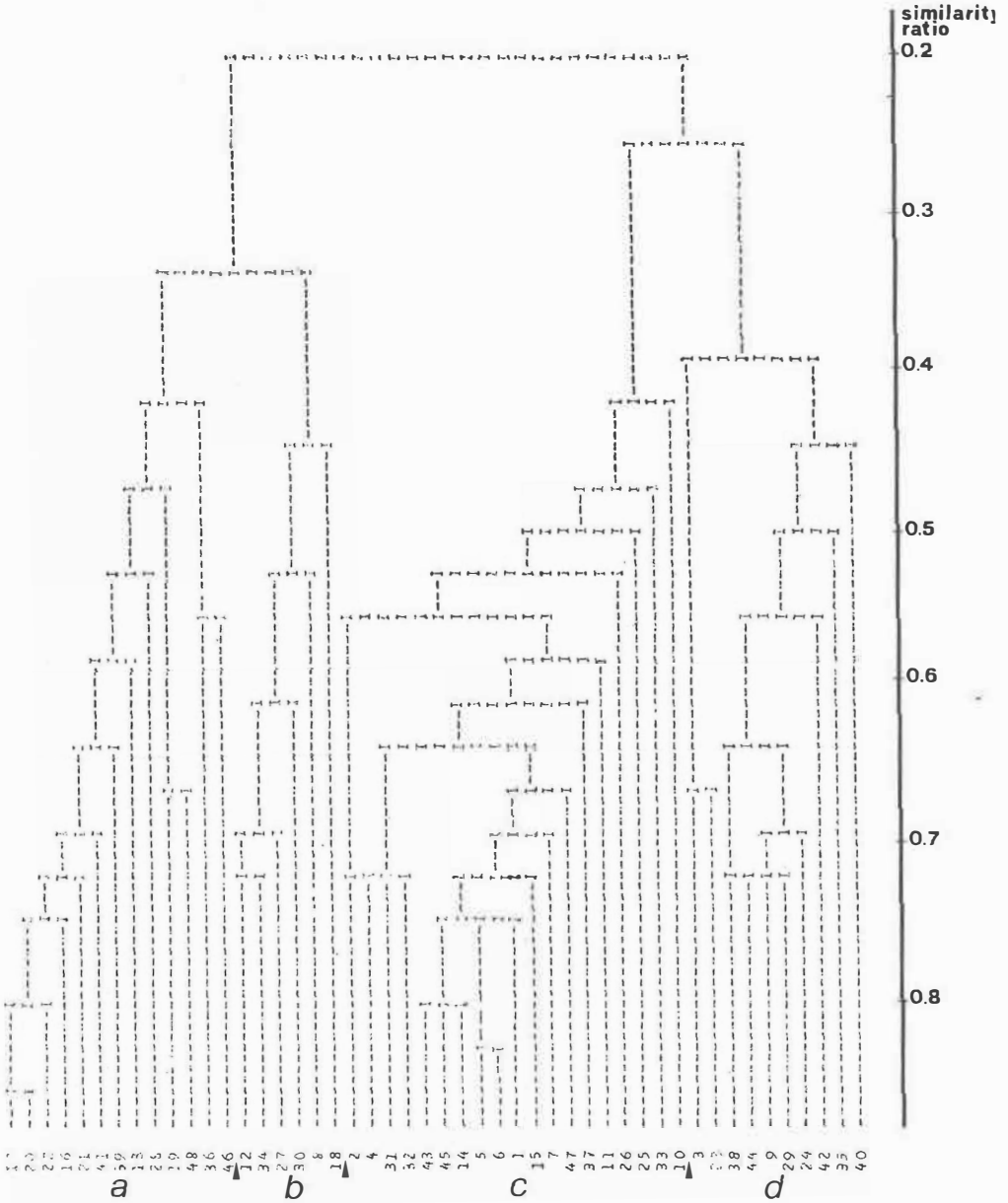


Fig. 2 — Dendrogram of classification of the relevés with cover data.
a — Tortuletum laevipilae;
b — Leucodontetum sciuroidis;
c — Hypnum cupressiforme-community;
d — Neckero-Anomodontetum viticulosi.

bark itself. For this reason, our data confirm the subneutrophytic character of this epiphytic community already put in evidence in literature (Barkman, 1958). The distribution of this union on phorophytes is not the result of a preference for any tree species but depends on the fact that in the study region most isolated trees belong to the above cited species owing to man's selecting action. Furthermore, *Tortuletum laevipilae* has been found also on trees lying within the villages. This underlines its toxi- and nitrotolerant character.

The floristic composition of our *Tortuletum laevipilae* is very similar to that of the *Syntrichietum laevipilae* described by Ochsner (1928) in Central Switzerland. In fact, four of the character species of the latter union are present in the Karst relevés: *Tortula laevipila, Tortula papillosa, Orthotrichum affine* and *Orthotrichum leiocarpum.* Subsequently, Ochsner's union has been split up by Barkman (1958) into the following three unions: *Tortuletum ruralis, Obtusifolieto-Tortuletum laevipilae* and *Phyllantheto-Tortuletum laevipilae.* The relationship between these unions and *Syntrichietum laevipilae* is however quite unclear since Barkman has defined his three new associations mainly on the basis of regional character species. Moreover, the phytosociological evaluation of *Phyllantheto-Tortuletum laevipilae* seems particularly difficult due to the wide ecological amplitude of this union whose habitats range from dry to periodical inundated trees.

Our relevés show a fairly high heterotoneity, particularly in respect to the distribution of the union's character species. In fact, several relevés are characterized by the complete lack of *Tortuletum laevipilae* character species, whereas the liverwort *Frullania dilatata* is constantly present showing a clear optimum in the relevés without *Tortula laevipila* and *T. papillosa.* Perhaps, two associations could be distinguished in Table 2: the one (rel. 20, 21, 39, 13, 19, 48, 36, 46) characterized by the presence of the two above named *Tortula* species, the other (rel. 17, 22, 16, 41, 28) by the absence of *Tortula* species and by the constant presence, with high cover values, of *Frullania dilatata.* However, we prefer to assign provisionally all our relevés to *Tortuletum laevipilae* Ochsner, since the data about *Tortulion laevipilae* communities in the mediterranean and submediterranean regions are still insufficient.

We think, more generally, that the syntaxonomy of the European *Tortulion laevipilae* communities requires further researches. To this regard, special attention should be paid to the criteria employed in the definition of the character species. In fact, local character species should be preferably used, in our opinion, to define chorological subunits within larger units well defined from the ecological point of view (to this regard see also Lausi & Gerdol, 1980).

Tortuletum laevipilae belongs to the federation *Tortulion laevipilae.* This is confirmed by the considerable frequency in our relevés of the character species of this federation. In our opinion, also *Frullania dilatata* should be considered as a character species of *Tortulion laevipilae.*

Leucodontetum sciuroidis Störmer 1938 (Table 3)

This union corresponds to cluster B in Fig. 2.

Its ecological requirements and relations to phorophytes are very similar to those of *Tortuletum laevipilae*, so that they need not a detailed discussion. In respect to the latter union, *Leucodontetum sciuroidis* prefers less dry environments; in fact, it can be found also in light woods. This is confirmed by the absence of the xeromorphous moss *Tortula papillosa* and above all by the lower frequency of lichens in *Leucodontetum sciuroidis* in respect to *Tortuletum laevipilae*. Furthermore, *Leucodontetum sciuroidis* is characterized by the presence of the mesohygrophytic liverwort *Porella platyphylla* which is completely lacking in the relevés of *Tortuletum laevipilae*.

The union *Leucodontetum sciuroidis* has been described first time by Störmer (1938) and subsequently recognized in several regions of Central Europe and in Sweden (see Philippi, 1972 for a detailed survey). Sjögren (1961) has even introduced a federation called *Leucodontion*, which seems however practically coincident with *Tortulion laevipilae*. *Leucodon sciuroides* is a species showing a wide ecological amplitude. In fact, Wìsniewski (1930) has described in Poland an "*Anomodon viticulosus* and *Leucodon sciuroides*-association" which belongs with no doubts to the federation *Anomodontion europaeum* owing to the abundance of the character species of this federation *(Anomodon viticulosus, Anomodon attenuatus, Neckera complanata, Homalia trichomanoides)* and to the absence of *Tortulion laevipilae* species. For these reasons, *Leucodon sciuroides* can be regarded only as a weak character species of *Leucodontetum sciuroidis*. Nevertheless, this union represents a good phytosociological unit as pointed out by Philippi (1972). In fact, it shows a peculiar floristic composition, characterized by high cover values of *Leucodon sciurodes*, by the constant presence of *Anomodontion europaeum* species and by the considerable frequency of *Tortulion laevipilae* species. Moreover, *Leucodontetum sciuroidis* is linked to well-defined ecological conditions: in fact, this union is typically found on the middle part of isolated trees or of trees lying in light woods, where it occupies wetter habitats in respect to *Tortuletum laevipilae*. Therefore, *Leucodontetum sciuroidis* can be regarded as the most xerophytic union within the mesophytic federation *Anomodontion europaeum*.

Hypnum cupressiforme-community (Table 4)

This community corresponds to cluster C in Fig. 2.

It is essentially characterized by the frequent presence, generally with high cover values, of *Hypnum cupressiforme* var. *filiforme*. Also *Hypnum cupressiforme* (the samples belong above all to the var. *uncinatum)* and *Metzgeria furcata* show a clear optimum in this community. Xerophytic species *(Frullania dilatata, Orthotrichum affine* and *Leucodon sciuroides)* are rare in the *Hypnum cupressiforme*-community.

This bryophyte synusia has generally been found on the base of trees lying within woods. Only in deep dolinas it reaches up to some meters height and avoids the true base of trees where *Neckero-Anomodontetum viticulosi* is commonly settled. The *Hypnum cupressiforme*-community is also developped on isolated trees where it is typically restricted to rain tracks. This community has been found on the

following phorophytes: *Quercus pubescens, Quercus cerris, Quercus petraea, Quercus ilex, Ostrya carpinifolia, Acer campestre, Tilia platyphyllos* and *Pinus nigra.* They are trees showing a more or less strongly acid bark (pH range: 4.15-5.75; Table 6). As the corresponding habitats are only weakly affected by dust impregnation, the *Hypnum cupressiforme*-community can be considered as acidiphytic. This is confirmed by the fact that it is the only cryptogamic community being able to develop on the very acid bark of *Pinus nigra.* With regard to substratum moisture, the *Hypnum cupressiforme*-community is mesohygrophytic.

The phytosociological evaluation of this *Hypnum cupressiforme*-community is particularly difficult. *Hypnum cupressiforme* var. *filiforme* is very abundant in the bryophyte communities settled on the middle part of the trunk of trees with acid bark in which it is preferentially associated with *Ptilidium pulcherrimum, Dicranum scoparium, Dicranoweisia cirrata, Orthodicranum montanum, Cladonia* sev. sp. and *Lepraria aeruginosa.* For this reason, all these species are considered by Barkman (1958) as faithful taxa of the federation *Dicrano-Hypnion filiformis.* The most frequent union within this federation is *Scoparieto-Hypnetum filiformis* which has been recognized in many regions of Europe. This union shows a considerable variability, so that Barkman (1958) has distinguished three subunions in it. *Scoparieto-Hypnetum filiformis* is generally characterized by the presence, besides *Hypnum cupressiforme* var. *filiforme,* of *Dicranum scoparium* and *Dicranoweisia cirrata,* although Philippi (1972) has described a "subassociation" within the *Dicrano-Hypnetum cupressiformis (= Scoparieto-Hypnetum filiformis)* in the Rhine region, characterized by the lack of *Dicranum scoparium* and by the presence, with high cover values, of *Metzgeria furcata.* This "subassociation", which is linked to more basic substrata in respect to the typical one, is very similar to our *Hypnum cupressiforme*-community.

However, it should be underlined that on Trieste Karst the *Hypnum cupressiforme*-community includes no *Dicrano-Hypnion filiformis* species except *Hypnum cupressiforme* var. *filiforme,* whereas several character species of *Anomodontion europaeum* are present in it (Table 4): *Homalothecium sericeum, Neckera complanata, Porella platyphylla, Anomodon viticulosus* and *Brachythecium rutabulum.* The considerable resemblance existing between the *Hypnum cupressiforme*-community and *Neckero-Anomodontetum viticulosi* is particularly underlined by the floristic composition of rel. 10, clearly showing a transitional character between these two bryophyte communities. This is also demonstrated by the position of this transitional relevé in the dendrogram of Fig. 2 and in the diagram of Fig. 3 (which will be discussed in detail further below), reporting the ordination of the relevés according to the first two principal components. In this diagram, this relevé is placed very close to the *Neckero-Anomodontetum viticulosi* cluster (see Fig. 3).

Also the *Drepanietum filiformis* described by Ochsner (1928) in Switzerland includes no character species of the federation *Dicrano-Hypnion filiformis* but has several *Anomodontion europaeum* species: *Homalia trichomanoides, Porella platyphylla, Neckera complanata, Anomodon viticulosus, Homalothecium sericeum* and

Anomodon attenuatus. We prefer however to draw no inferences with regard to the attribution of our *Hypnum cupressiforme*-community at the union level since we feel that the synsystematics of the *Hypnum cupressiforme* synusiae in Europe require further researches.

Neckero-Anomodontetum viticulosi (Gams 1927) Szafran 1955 (Table 5)

It corresponds to cluster D in Fig. 2.

This union is developped only on the base of large trees with very rough bark lying in deep dolinas. It has been found only on *Quercus* species *(Q. pubescens, Q. cerris* and *Q. petraea)*, i.e. on trees with slightly acid bark (pH range: 5.34-6.85; Table 6). As dolinas' bottom is never subject to wind's action, such habitats are free from dust impregnation. *Neckero-Anomodontetum viticulosi* is generally regarded as a subneutrophytic synusia settled on trees with a rich bark (see Barkman, 1958). In our opinion, the distribution of this bryophyte union in the study region is not the result of a preference of *Neckero-Anomodontetum* towards *Quercus* species but is directly linked to the vegetation and the climatic conditions on Trieste Karst. In fact, the karstic dolinas are characterized, as discussed above, by a cooler and more continental climate and above all by higher air humidity values in respect to outside. *Quercus* species are practically the only large trees with rough bark and showing therefore a high water capacity to be found in the dolinas. Therefore, our results are in good accordance with literature's data, according to which *Neckero-Anomodontetum viticulosi* is considered fairly hygrophytic. This bryophyte union can be defined on the whole as subneutrophytic but shows a considerable ecological amplitude with regard to bark acidity.

The phytosociological evaluation of this moss community is easy, owing to the presence of the character species of the union *Neckero-Anomodontetum viticulosi (Anomodon attenuatus, Anomodon viticulosus, Neckera complanata, Porella platyphylla* and *Brachythecium rutabulum)* and of the federation *Anomodontion europaeum (Homalothecium sericeum* and *Mnium cuspidatum). Neckero-Anomodontetum* differs from all the other bryophyte synusiae in the study region since xerophytic species are completely lacking in it (see Table 5). The union *Neckero-Anomodontetum viticulosi* has been analyzed in detail in the Rhine alluvial forests (Philippi, 1972). This author has distinguished two subunions: *Neckero-Anomodontetum homalietosum* characterized by *Homalia trichomanoides* and *Anomodon attenatus,* linked to wetter habitats and *Neckero-Anomodontetum typicum,* in which *Porella platyphylla* and *Neckera complanata* show their optimum, linked to drier habitats. The ecological requirements of these species seem to be different on Trieste Karst in respect to the Rhine region as our relevés show at the same time a complete lack of *Homalia trichomanoides* and a great abundance of *Anomodon attenuatus.* Considering the high homotoneity of such relevés, it is however not possible to split up the *Neckero-Anomodontetum* of Trieste Karst into subunits.

Table 1 — Matrix of all the relevés. Figures correspond to the transformation of the original cover-abundance values according to the van der Maarel scale.

Relevé n.	1	2	2	1	2	4	3	1	2	1	4	3	4	1	3	2	3		1			3	3	4	4	1				1		4	3	1	2	2	3	1		2	3	4		2	2	4	3	4
	7	0	2	6	1	1	9	3	8	9	8	6	6	2	4	7	0	8	8	2	4	1	2	3	5	4	5	6	1	5	7	7	7	1	6	5	3	0	3	3	8	4	9	9	4	2	5	0
Radula complanata			2	2	3	3	3		3					2			3			2		3	2	2	2	2	3	2	3	5	2	2	3	3	3	3	3	2	2	5					2	2		2
Metzgeria furcata						2	3		2						2							5	3	2	2		3	2		2	3	3	5	2	2	2		2			3		2		3		2	2
Hypnum cupressiforme			2			3	5													2		2	2	3	3	3	3	2	2	7		5	5			8					3	2			2		2	2
Hypnum cupressiforme var. filiforme				2			2										2	2		8	9	5	5	8	7	7	7	7	9	5	5	7	3	5	2	3										2	2		
Neckera complanata						2	2														2						2	2						2		7								2	2			3	3
Zygodon viridissimus var. rupestris	2					2	2		2	2		2			3	2	3						2									2			3	3	3												
Homalothecium sericeum			2			2		2					2	2	2	3			2			2					2	3	2		2		2		2		2		3										
Leucodon sciuroides						2		5	2		2	2	2	8	7	8	5	5	2													2		2		2													
Mnium cuspidatum																						2																2							2					
Ulota crispa						2	2															2	2	3		2			2																					
Parmotrema perlatum			2																		5	3	2	3																										
Orthotrichum affine	2	2	3	5	2	3	3		5			2	2	2				3				2		2					3																					
Frullania dilatata	7	8	8	7	8	7	5	5	2	3	7	3	5			3	3	3						3			2	3														2							
Pseudoparmelia caperata	3	2	3			2		3	2									3								3	2											3											2
Physcia orbicularis					3													3																																
Orthotrichum leiocarpum						2																					2																						
Tortula papillosa						2						7	3																																				
Physconia pulverulenta										2		2	2																																				
Orthotrichum diaphanum												2				2																																	
Tortula laevipila		2			2			3		7	5				2		2		3													2																	
Pseudoleskeella catenulata										2	2		3																			3																	
Brachythecium velutinum																																	3			2											2	
Amblystegium serpens																																	3							2								
Thuidium recognitum																																								3				2				
Lejeunea cavifolia																																2															2	
Ctenidium molluscum																																				2												3
Bryum capillare																									2																					2		2
Anomodon attenuatus																																							3	5	5	7	9	8	6	5	3	3
Mnium affine																																									2	2		3	5		2	2
Porella platyphylla														2	3				2		2											2	3	2		2							2	3	3				
Anomodon viticulosus																																													3		5	5
Brachythecium rutabulum																																							3	7	7		2	2			3	

Table 2 — *Tortuletum laevipilae* Ochsner 1928.

Relevé n.	17	20	22	16	21	41	39	13	28	19	48	36	46	Cl. of presence
Tree species	Qp	Qp	Qp	Qp	Qp	Qs	Qp	Qp	Qp	Qp	Tp	Qp	Tp	
Height above ground (dm)	18	18	18	15	16	6	12	10	18	18	16	15	16	
Direction of exposure	NE	N	NE	E	SW	E	NE	E	E	W	NW	N	NE	
Slope (°)	85	80	85	85	80	80	80	80	80	85	90	85	85	
Cover (%)	70	70	85	90	80	80	75	80	70	85	60	80	60	
Relevé area (0.01 m^2)	8	5	5	5	5	6	5	5	5	5	6	6	8	
N. of species	4	6	7	4	6	12	12	5	9	4	4	7	8	
Char. sp. of the union														
Tortula laevipila		+			+			1		3	2			II
Tortula papillosa							+					2	1	II
Orthotrichum diaphanum												1		I
Char. sp. of the federation (Tortulion laevipilae)														
Frullania dilatata	3	4	4	3	4	3	2	2	+	1	3	1	2	V
Orthotrichum affine	+	+	1	2	+	1	1		2			+	+	IV
Companions														
Leucodon sciuroides						+		2	+		+	+	+	III
Radula complanata			+	+	1	1	1		1					III
Zygodon viridissimus var. rupestris		+				+	+		+	+		+		III
Homalothecium sericeum			+			+		+					+	II
Hypnum cupressiforme			+			1	2							II
Metzgeria furcata						+	1		+					II
Pseudoleskeella catenulata										+	+		1	II
Hypnum cupressiforme var. filiforme				+			+							I
Neckera complanata							+		+					I
Ulota crispa						+	+							I
Lichens														
Pseudoparmelia caperata	1	+	1			+		1	+					III
Physconia pulverulenta										+		+	+	II
Physcia orbicularis					1				+					I

Accidental species - rel. 22: Parmotrema perlatum; rel. 39: Cryphaea heteromalla.

Table 3 — *Leucodontetum sciuroidis* Störmer 1938.

							Cl. of presence
Relevé n.	12	24	27	30	8	18	
Tree species	Qp	Qp	Qs	Qp	Qp	Qp	
Height above ground (dm)	18	20	16	15	17	20	
Direction of exposure	NE	E	N	W	SE	N	
Slope (°)	90	90	80	90	85	70	
Cover (%)	80	80	80	70	60	60	
Relevé area (0.01 m^2)	5	5	5	6	5	5	
N. of species	5	7	6	6	7	5	
Char. sp. of the union							
Leucodon sciuroides	4	3	4	2	2	1	V
Char. sp. of the federation (Anomodontion europaeum)							
Homalothecium sericeum	+	+	1			3	IV
Zygodon viridissimus var. rupestris		1	+	1			III
Porella platyphylla	+	1				+	III
Companions							
Frullania dilatata			1	1	1		III
Tortula laevipila		+		+		1	III
Orthotrichum affine	+				1		II
Radula complanata	+			1			II
Hypnum cupressiforme var. filiforme				+	+		II

Accidental species - rel. 8: Pseudoparmelia caperata and Physcia orbicularis; rel. 27: Orthotrichum diaphanum; rel. 34: Metzgeria furcata; rel. 18: Hypnum cupressiforme.

Table 4 — *Hypnum cupressiforme*-community.

																			Cl. of presence
Relevé n.	2	4	31	32	43	45	14	5	6	1	15	7	47	37	11	26	25	33	10	
Tree species	Qc	Qc	Qc	Qc	Qc	Qp	Qs	Ac	Qp	Qc	Qi	Qp	Tp	Qp	Qp	Qp	Qp	Qp	Qs	
Height above ground (dm)	18	15	10	15	12	16	5	15	16	15	4	2	20	2	3	15	16	4	2	
Direction of exposure	SE	NW	W	W	W	NE	NE	E	E	SE	SE	E	NE	N	N	SW	SW	NE	W	
Slope (°)	85	80	80	85	40	90	70	85	90	90	80	50	70	80	50	75	85	60	25	
Cover (%)	70	90	90	80	90	80	80	90	80	90	90	95	80	80	95	75	65	90	90	
Relevé area (0.01 m^2)	5	5	8	6	5	6	4	5	4	5	4	4	4	5	4	6	8	5	5	
N. of species	3	9	5	9	5	6	6	7	8	5	4	6	7	6	11	8	7	5	8	
Char. sp. of the community																				
Hypnum cupressiforme var. filiforme	4	5	2	2	4	3	3	3	3	5	2	2	3	1	2	1	1			V
Metzgeria furcata			2	1	+	+		1	+		+	1	1	2	+	+	+		+	IV
Hypnum cupressiforme			+	+	1	1	1	1	1	+	+	3		2	2			4		IV
Char. sp. of the federation (Anomodontion europaeum)																				
Homalothecium sericeum		+						+	1	+		+			+		+		+	III
Neckera complanata		+						+	+						+		3			II
Zygodon viridissimus var. rupestris				+									+			1	1	1		II
Porella platyphylla		+												+	1	+			+	II
Leucodon sciuroides													+		+		+			I
Anomodon viticulosus																			3	I
Brachythecium rutabulum																			1	I
Companions																				
Radula complanata	+		1	+	+	+	+	1	+	1	2	+	+	1	1	1	1	1	+	V
Ulota crispa		+	+	1		+			+											II
Parmotrema perlatum	2	1	+	1																II
Frullania dilatata				1			+	1												I
Pseudoparmelia caperata						1	+											1		I
Orthotrichum affine		+		+						1										I
Brachythecium velutinum															1				+	I
Mnium cuspidatum		+																+		

Accidental species - rel. 43: Bryum capillare; rel. 14: Orthotrichum leiocarpum; rel. 47: Tortula laevipila and Pseudoleskeella catenulata; rel.37: Lejeunea cavifolia; rel. 11: Amblystegium serpens; rel. 10: Ctenidium molluscum.

Table 5 — *Neckero-Anomodontetum viticulosi* (Gams 1927) Szafran 1955.

Relevé n.	3	23	38	44	9	29	24	42	35	40	Freq. of presence
Tree species	Qc	Qp	Qp	Qc	Qp	Qp	Qc	Qc	Qs	Qs	
Height above ground (dm)	3	3	2	2	3	3	3	3	4	3	
Direction of exposure	NE	E	N	N	W	E	N	SW	W	NW	
Slope (°)	30	30	50	20	30	30	20	50	50	45	
Cover (%)	95	90	95	85	100	90	90	70	90	85	
Relevé area (0.01 m^2)	4	4	5	4	3	5	5	4	9	5	
N. of species	5	8	5	5	6	5	7	6	10	13	
Char. sp. of the union											
Anomodon attenuatus	1	2	2	3	5	4	4	2	1	1	V
Neckera complanata					+	+			2	1	III
Anomodon viticulosus						1		2	2		II
Porella platyphylla					+	1	1				II
Brachythecium rutabulum (loc.)	3	3		+	+			1			III
Char. sp. of the federation (Anomodontion europaeum)											
Homalothecium sericeum		1									I
Mnium cuspidatum					+						I
Companions											
Mnium affine			+	+		1	+		+	+	III
Radula complanata	+	2					+	+		+	III
Metzgeria furcata			1		+		1		+	+	III
Hypnum cupressiforme			1	+			+		1	+	III
Thuidium recognitum		1					+				I
Hypnum cupressiforme var. filiforme								+	+		I
Bryum capillare								+		+	I

Accidental species - rel. 23: Frullania dilatata and Amblystegium serpens; rel. 44: Amblystegium varium; rel. 35: Brachythecium velutinum and Lejeunea cavifolia; rel. 40: Pseudoparmelia caperata, Ctenidium molluscum, Tortella tortuosa, Plagiochila asplenioides, Frullania tamarisci, Pterigynandrum filiforme and Tortella fragilis.

Ecology

The ordination of the phytosociological relevés according to the first two principal components is reported in Fig. 3. The relevés result scattered within a half-circle centred in the origin of axes. The arrow in the diagram shows a clear gradient of increasing light intensity values. The results of these measurements, expressed as relativized mean values, are reported in Table 7.

Table 6 — Bark pH of different tree species in the four epiphytic bryophyte synusiae.

	Tilia platyphyllos	Quercus cerris	Quercus pubescens	Quercus petraea	Pinus nigra
Tortuletum laevipilae	4.88		6.23 6.28		
Leucodontetum sciuroidis				6.42	
Hypnum cupressiforme-comm.	5.75	5.48 5.25			4.15
Neckero-Anomodontetum		5.34 6.85			

Table 7 — Relativized mean values of light intensity measurements in the four bryophyte communities

Tortuletum laevipilae	29
Leucodontetum sciuroidis	23
Hypnum cupressiforme-community	17
Neckero-Anomodontetum viticulosi	14

Bryophyte epiphytic synusiae seem to be affected, more than by light intensity itself, by the water supply of the substratum. The moisture of bark is directly controlled by light intensity which determines the rate of evaporation. For this reason, light intensity can be regarded as a good measure of bark moisture. However, other factors less important than light control the water supply of bark. Some of these factors, which can compensate in different way light's effect are: shape and age of the tree, water capacity of bark, etc. This is confirmed e.g. by the presence of the mesohygrophytic *Hypnum cupressiforme*-community in rain tracks on isolated trees fully exposed to sunlight. For these reasons, the gradient shown in Fig. 3 will be better interpreted as a gradient of decreasing substratohygrophyly in

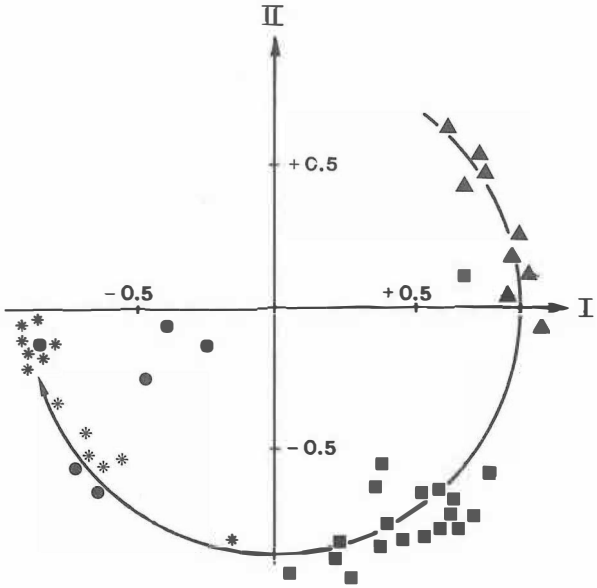


Fig. 3 — Ordination of the relevés according to the I and II principal components. (Expl. in text).
* — Tortuletum laevipilae;
● — Leucodontetum sciuroidis;
■ — Hypnum cupressiforme-community;
▲ — Neckero-Anomodontetum viticulosi.

the same sense. On the contrary, no clear pH gradients have been recognized along any principal component.

It is very difficult to judge what is "the most important abiotic factor" to epiphyte communities, owing to the complex compensating interaction of several factors (Barkman, 1958). In the study region, it seems however that the recognized bryophyte synusiae are best correlated to the degree of moisture of the bark habitat.

The ecological requirements of the epiphytic bryophyte communities on Trieste Karst can be summarized as follows:

1) *Tortuletum laevipilae* is a xerophytic union developped on the middle part of the trunk of isolated trees or of trees lying in very light woods, generally with slightly acid bark. The last fact is clearly due to the abundance of such phorophytes in suitable habitats. In fact, bark acidity is buffered by a strong dust impregnation, so that this bryophyte synusia can be regarded as neutrophytic. Moreover, it is nitro- and toxitolerant since it is developped on trees lying along roadsides and in the villages.

2) The ecological requirements of *Leucodontetum sciuroidis* are very similar to those of *Tortuletum laevipilae* but the former union is linked to less dry environments.

3) The *Hypnum cupressiforme*-community is settled on the lowest part of the trunk of trees lying in woods, generally with acid bark. It is the most acidiphytic bryophyte community in the study region as it can grow even on the very acid bark of *Pinus nigra*. With regard to substratum moisture, the *Hypnum cupressiforme*-community is mesophytic.

4) *Neckero-Anomodontetum viticulosi* is settled only on the base of old trees with highly rough bark lying in deep dolinas and is the most hygrophilous epiphytic synusia in the study area. It has always been found on *Quercus* species, i.e. on trees with more or less acid bark. This seems however not to be due to an acidiphytic character of *Neckero-Anomodontetum viticulosi* but to the fact that only *Quercus* species offer, in the study region, a suitable habitat to the development of this bryophyte community, particularly with regard to bark moisture.

Acknowledgement

The author is very grateful to Dr. G. Philippi (Karlsruhe) for the useful discussion and the critical revision of the manuscript.

Riassunto

Il presente lavoro è dedicato allo studio fitosociologico ed ecologico della vegetazione muscinale epifitica nella porzione del Carso triestino compresa entro i confini politici italiani, il cui territorio è interamente incluso nella fascia vegetazionale caratterizzata da boschi termofili a *Ostrya carpinifolia*, *Fraxinus ornus* e *Quercus pubescens*.

I rilievi sono stati effettuati su piccole aree campione (in media 0,05 m^2), secondo il metodo fitosociologico di Braun-Blanquet. L'elaborazione dei dati vegetazionali mediante una tecnica di classificazione numerica ha permesso di distinguere 4 principali gruppi di rilievi corrispondenti ad altrettante sinusie muscinali. Le caratteristiche ecologiche di questi tipi vegetazionali sono state definite attraverso una serie di misure di parametri fisico-chimici e mediante l'ordinamento dei rilievi effettuato con l'analisi delle componenti principali. Tali ricerche hanno dimostrato che il principale fattore ecologico che condiziona la distribuzione delle sinusie muscinali epifitiche nella zona indagata è dato dall'umidità del substrato che è direttamente legata all'intensità luminosa.

I risultati si possono così sintetizzare: il *Neckero-Anomodontetum viticulosi* è il consorzio muscinale maggiormente igrofilo, insediato soltanto su alberi situati sul fondo delle doline più profonde (generalmente nell'ambito dell'associazione *Asaro-Carpinetum betuli)*; la comunità a *Hypnum cupressiforme* è comunemente insediata su alberi localizzati entro boschi piuttosto fitti e costituisce la sinusia muscinale di gran lunga più diffusa nell'associazione *Ostryo-Quercetum pubescentis;* il *Leucodontetum sciuroidis* si trova entro boschi radi o nei punti più ombrosi e umidi di alberi isolati; il *Tortuletum laevipilae* rappresenta infine il consorzio maggiormente xerofilo insediato esclusivamente su alberi isolati.

Literature

Anderberg, M.R. 1973. Cluster analysis for applications. Academic Press, New York - London.

Barkman, J.J. 1949. Le *Fabronietum pusillae* et quelques autres association épiphytiques du Tessin (Suisse méridionale). Vegetatio, 2: 309-325.

Barkman, J.J. 1958. Phytosociology and ecology of cryptogamic epiphytes. Van Gorcum & C., Assen.

Barkman, J.J. 1968. Das synsystematische Problem der Mikrogesellschaften innerhalb der Biozönosen. In: R. Tüxen (ed.): Pflanzensoziologische Systematik. Bericht über das Internationale Symposium in Rinteln 1964. Junk, The Hague, pp. 21-53.

Càsas de Puig, C. 1954. Associations de bryophytes corticoles de Catalogne. Rapp. Comm. 8.me Congr. Int. Bot. Paris 1954, sect. 14, 15 et 16: 103-105.

Du Rietz, G.E. 1965. Biozönosen und Synusien in der Pflanzensoziologie. In: R. Tüxen (ed.): Biosoziologie. Bericht über das Internationale Symposium in Rinteln 1960. Junk, The Hague, pp. 23-42.

Felföldy, L. 1941. A debreceni Nagyerdö epiphyta vegetàciòja. Acta Geobot. Hungar., 4: 33-73.

Feoli-Chiapella, L. & Feoli E. 1977. A numerical phytosociological study of the summits of the Majella massive (Italy). Vegetatio, 34: 21-39.

Hübschmann, A. von. 1952. Zwei epiphytische Moosgesellschaften Norddeutschlands. Mitt. flor.-soz. Arbeitsgem. (Stolzenau/Weser), N.F., 3: 97-107.

Jaeggli, M. 1933. Muschi arboricoli del Cantone Ticino (Regione del Castagno, 200-1000 m). Rév. Bryol. Lychen., 6: 23-67.

Lausi, D. & Feoli E. 1979. Hierarchical classification of European saltmarsh vegetation based on numerical methods. Vegetatio, 39: 171-184.

Lausi, D. & Gerdol R. 1980. Valutazione fitosociologica degli aggruppamenti a *Carex brachystachys* nelle Alpi Giulie Occidentali. Studia Geobotanica, 1: 193-202.

Maarel, E. van der. 1979. Transformation of cover-abundance values in phytosociology and its effects on community similarity. Vegetatio, 39: 97-144.

Mihai, G. 1976. Microassociations muscinales de la Forêt de Mîrzesti, Iasi (Roumanie). Feddes Repert., 87: 659-669.

Nimis, P. 1982. Epiphytic lichen synusiae in the *Ostryo-Carpinion orientalis* region of the Trieste Karst: Biogeographical problems. Studia Geobotanica, 2:

Ochsner, F. 1928. Studien über die Epiphytenvegetation der Schweiz. Jahrb. St. Gall. naturwiss. Ges., 63.

Orlòci, L. 1978. Multivariate analysis in vegetation research. 2nd ed. Junk, The Hague.

Philippi, G. 1965. Die Moosgesellschaften der Wutachschlucht. Mitt. bad. Landesver. Naturkunde u. Naturschutz, N.F., 8: 625-668.

Philippi, G. 1972. Die Moosvegetation der Wälder in der Rheinaue zwischen Basel und Mannheim. Beitr. naturk. Forsch. SW-Dtl., 31: 5-64.

Poldini, L. 1980. Übersicht über die Vegetation des Karstes von Triest und Görz (NO-Italien). Studia Geobotanica, 1: 79-130.

Sjögren, E. 1961. Epiphytische Moosvegetation in Laubwäldern der Insel Öland (Schweden). Acta Phytogeogr. Suecica, 48.

Störmer, P. 1938. Vegetationsstudien auf der Insel Haöya im Oslofjörd. Skrift. Norsk. Videnskaps-Akad. Oslo, nat.-naturv. Kl., 9.

Szafran, B. 1955. The mosses of the Cracow-wielun jurassic mountain range with consideration of natural reserves (title of the English summary). Ochrona przyrody, 23: 213-254.

Westhoff, V. & Maarel E. van der. 1978. The Braun-Blanquet approach. In: R.H. Whittaker (ed.): Classification of plant communities. Junk, The Hague, pp. 287-399.

Wijk, R.V. van der, Margadant W.D. & Florschutz P.A. 1959-64. Index Muscorum. K. Emink en Zoon, Utrecht.

Wilmanns, O. 1962. Rindenbewohnende Epiphytengemeinschaften in Südwestdeutschland. Beitr. naturk. Forsch. SW-Dtl., 21: 87-164.

Wilmanns, O. 1970. Kryptogamen-Gesellschaften oder Kryptogamen-Synusien? In: R. Tüxen (ed.): Gesellschaftsmorphologie. Bericht über das Internationale Symposium in Rinteln 1966. Junk, The Hague. pp. 1-7.

Wisniewski, T. 1930. Les associations de Muscinées *(Bryophyta)* épiphytes de la Pologne, en particulier celles de la forêt vierge de Bialowieza (title of the French summary). Bull. Int. Acad. Pol. Sciences et Lettres, Cracovie, Ser. B1: 293-342.

Dr. Renato Gerdol
Istituto Botanico
Università di Pavia
Via S. Epifanio 14
Pavia (Italia)

STUDIA GEOBOTANICA
2: 211-216. 1982

DIE BETEILIGUNG DER OSTRYA-GESELLSCHAFTEN IN DEN SUBMEDITERRANEN VEGETATIONSKOMPLEXEN

Sandro PIGNATTI *

Keywords: *Ostrya*, Vegetationskomplexe, complexes of vegetation, landscape ecology, submediterranean vegetation.

Abstract
THE OSTRYA-ASSOCIATIONS IN THE SUBMEDITERRANEAN VEGETATION COMPLEXES. In Italy and in the neighbouring countries, a dozen landscape systems have been described. Several of them including wood-associations with dominating *Ostrya carpinifolia*. The ecologicaloptimum of *Ostrya* can be identified with the areas where *Ostrya* is most frequent i.e. SE-Alps and N-Apennines. *Ostrya* also appears in Southern Italy, but it is rare and segregated in marginal habitats. It may be assumed that *Ostrya* associations are primary only in these last habitats, while the diffused *Ostrya* formations of SE-Alps and N-Apennines can be regarded as secondary.

Die Pflanzendecke hat eine grundlegende Bedeutung, die Landschaft zu prägen. In Mittel- und Südeuropa, wo die klimatogene Vegetation aus Wäldern besteht, kommt diese Bedeutung hauptsächlich den Baumarten zu. Das Vorhandensein oder Fehlen einer Baumart kann nämlich unter zwei verschiedenen Gesichtspunkten in Betracht gezogen werden:

a) als gestaltendes Element wird der Baum vom Beobachter wahrgenommen und trägt zur Kenntnis der Landschaft und deren Bewertung bei;

b) wegen ihrer Gestalt sind Bäume dem Grossklima vollkommen ausgesetzt, daher sind die Baumarten wertvolle Bioindikatoren der ökologischen Verhältnisse.

Die Methode der Aufnahme von Vegetationskomplexen öffnet neue Möglichkeiten, um die Bedeutung einer Baumart in der Landschaft zu bewerten. Wenn es sich um eine bestandbildende Baumart handelt, entspricht ihre Verbreitung dem Areal einer bestimmten natürlichen Pflanzengesellschaft (oder mehrerer Pflanzengesellschaften) oder (im Falle von Aufforstungen) einer anthropisch bedingten Ersatzgesellschaft. Das Auftreten einer bestandbildenden Baumart kann daher als Beweis angenommen werden, dass sich am gegebenen Standort gewisse ökologische Faktoren auswirken.

Unsere Kenntnisse über die Vegetationskomplexe in Südeuropa sind zur Zeit noch mangelhaft; es ist immerhin schon jetzt möglich, besonders aufgrund noch unveröffentlichten Materials, einen grossräumigen Überblick zu gewinnen. Die

* Il lavoro è stato finanziato dal Consiglio Nazionale delle Ricerche Programma Finalizzato "Promozione Qualità dell'Ambiente", linea di ricerca "Cartografia della Vegetazione - Atlanti Regionali".

Presenz der Baumart wird nicht nur wie üblich auf die Assoziation bezogen sondern auf den Vegetationskomplex. Damit kommt die synökologische Bedeutung der Baumart anstatt der soziologischen zur Geltung. Es wird hier versucht, in diesem Sinne die Angaben darzustellen, die gegenwärtig über die Verbreitung der *Ostrya*-reichen Gesellschaften verfügbar sind.

Durch die Darstellung und Diskussion dieser Angaben ist es möglich zu untersuchen, welche Gebiete als ökologisches Optimum und als Entstehungszentrum für die *Ostrya*-reiche Vegetation in Frage kommen.

Methodik und Darstellung der Ergebnisse

Die territorialen Einheiten für die Beschreibung der synsoziologischen Bedeutung einer bestandbildenden Baumart ist das Landschaftssystem (Raumtyp, Geosyntaxon, Geosigmetum). Letzteres wird aufgefasst (Pignatti, 1980) als ein System von Formen der Erdoberfläche und Pflanzengesellschaften, die regelmässig zusammen auftreten als Ergebnis eines einheitlichen geologischen Substrats, einheitlicher Klimaverhältnisse und eines einheitlichen floristischen Stocks. Der Begriff von Landschaftssystem enthält daher sowohl eine geomorphologische Komponente (Landsystem) als auch eine pflanzensoziologische (Vegetationssystem). Die Methode zur Beschreibung und Untersuchung von Landschaftssystemen wird in der oben angegebenen Arbeit vorgeschlagen. Ein Landschaftssystem erstreckt sich über eine Vielfalt verschiedener Ökotope (geomorphologische Komponente), in denen eine Vielfalt von Pflanzengesellschaften (soziologische Komponente) vorkommt. Einige Pflanzengesellschaften sind auf ein einziges oder auf wenige Ökotope beschränkt, andere sind auf mehrere Ökotope verbreitet. Es gibt aber auch allgemeine Landschaftsmerkmale (meistens handelt es sich um weit verbreitete Pflanzengesellschaften), die allen Ökotopen gemeinsam sind. Diese allgemeinen Merkmale sind für das Landschaftssystem bezeichnend; wenn es sich um Pflanzengesellschaften handelt, ist es anzunehmen, dass sie ihr ökologisches Optimum im betreffenden Landschaftssystem besitzen. Die gleichen Pflanzengesellschaften können aber ausserdem auch in anderen Landschaftssystemen auftreten (obwohl seltener) und zwar als Relikte, extrazonale Erscheinungen oder menschlich bedingt. So z.B. ist das *Piceetum subalpinum* bezeichnend für das kontinentale "innerdolomitische" Landschaftssystem, aber Piceeta (meistens sekundär) oder Fichtenforste können auch im ozeanischen "ausserdolomitischen" Landschaftssystem vorkommen, wo sie aber nicht mehr als bezeichnend betrachtet werden können.

Bisher konnten vom Autor etwa 20 Landschaftssysteme unterschieden werden (Fig. 1), die über einen Grossteil des italienischen, ostalpinen und dinarischen Gebietes verbreitet sind. Was das Vorhandensein von *Ostrya*-reicher Vegetation betrifft, ergeben sich folgende Möglichkeiten:

1) *Ostrya*-Gesellschaften treten auf grossen Flächen auf und gehören zu den landschaftsbildenden Elementen: illyrisch, präalpin, nordapenninisch, umbrisch; *Ostrya*-Gesellschaften kommen auf verschiedenen Oekotopen vor, mit Vorliebe in Hanglage;

2) *Ostrya*-Gesellschaften treten nur vereinzelt auf und gehören nicht zum allgemeinen Landschaftsbild: Randgebiete der Dolomiten, liburnisch, aquilanisch, Molise, Gargano, Murge. *Ostrya*-Gesellschaften sind meistens auf Schluchten oder andere Reliktstandorte beschränkt.

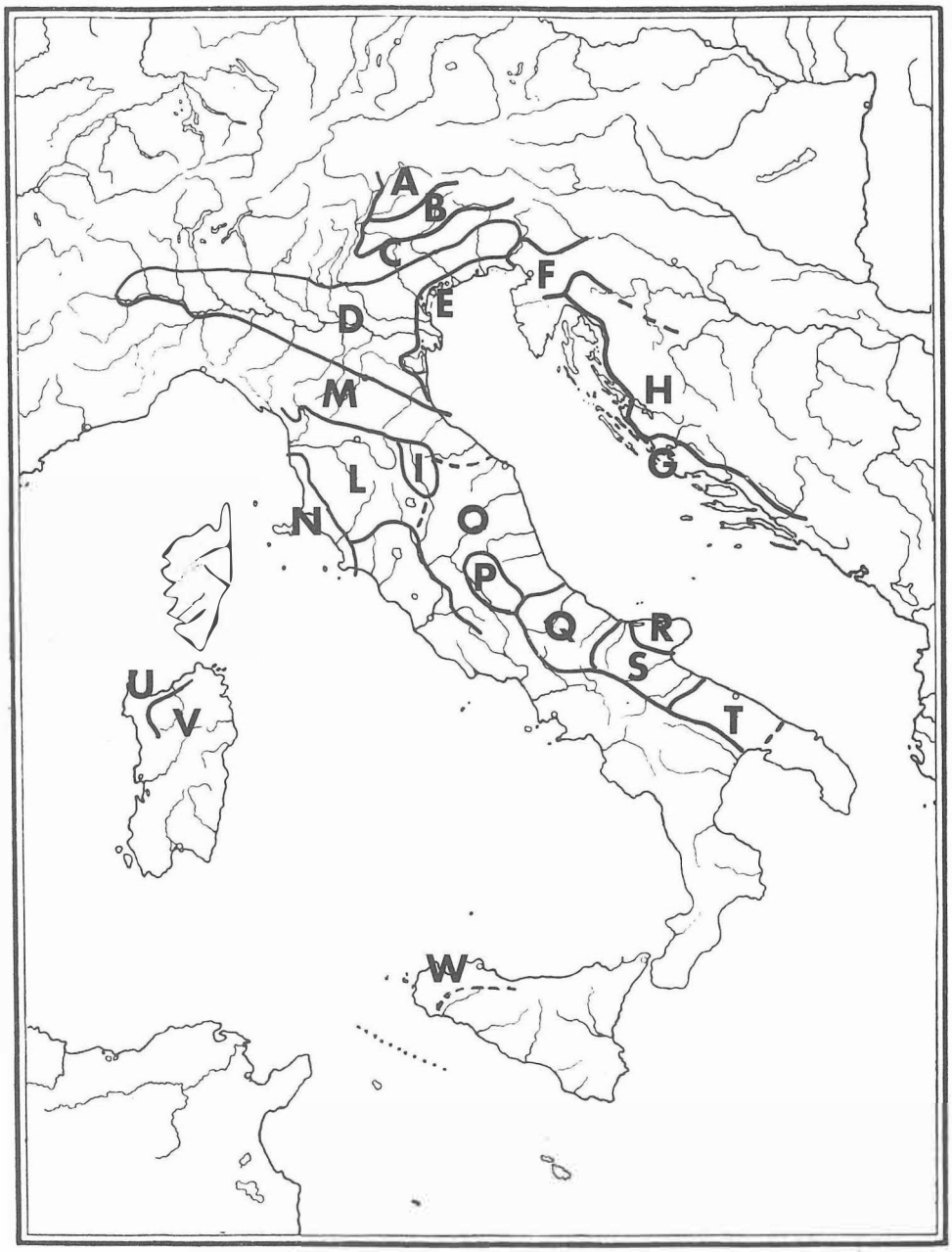


Fig. 1 — Die vom Autor bisher unterschiedene Vegetationssysteme in Italien, in den mediterranen Inseln und im westlichen Teil Jugoslawiens. A - Innerdolomitisch: B - Ausserdolomitisch; C - Präalpin; D - Padanisch; E - Venetianisch; F - Illyrisch; G - Dalmatisch; H - Liburnisch; I - Ophiolitisch; L - Toskanisch; M - Boreoapenninisch; N - Toskanisch-litoral; O - Umbrisch; P - Aquilanisch; Q - Molise; R - Garganisch; S - Tavoliere; T - Murge; U - Sardisch-litoral; V - Sardisch-montan; W - Westsizilianisch.

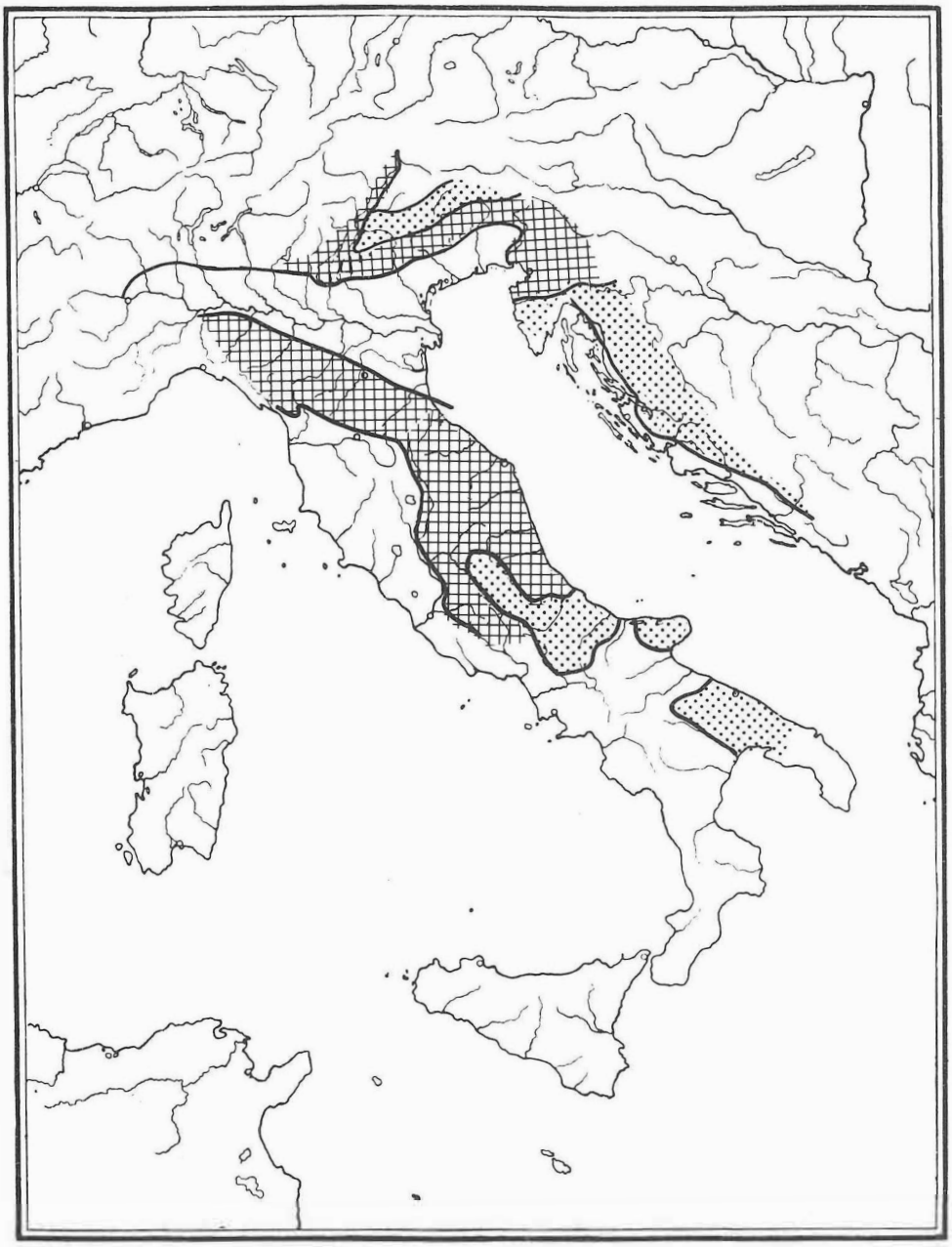


Fig. 2 — Beteiligung der *Ostrya*-Gesellschaften in den untersuchten Gebieten; karriert: landschaftsbilden; punktiert: sporadisch.

3) *Ostrya carpinifolia* ist nicht vorhanden, so z.B. in den rein mediterranen Systemen (Tavoliere delle Puglie oder Westsizilien), in alluvialen Ebenen (padanisch, venetianisch) und unter kontinentalen Verhältnissen (innerdolomitisch).

Diese Verhältnisse sind in Tabelle 1 und Fig. 2 dargestellt. Es geht daraus klar hervor, dass die *Ostrya*-reiche Vegetation ihre maximale Ausbreitung in zwei Gebieten besitzt: am Südrand der Ostalpen bis in den illyrischen Raum und am Hauptzug des Nord- und Mittelapennins. Sowohl in Süditalien als auch im westdinarischen Gebiet ist die Bedeutung der *Ostrya*-reichen Vegetation viel geringer. Genauere Angaben für das eigentliche dinarische Gebiet, den Balkan und die Südwestalpen, wo *Ostrya* weitere Schwerpunkte aufweisen dürfte, stehen noch nicht zur Verfügung.

TAB. 1

	OKOTOPE											
LANDSCHAFTEN	Hang	Steiniger Hang	Ebene	Tal	Schlucht	Doline	Felsen	Geröllhalde	Bach	Flussbett	andere Okotope	*Ostrya* landschaftsbildend
Illyrisch	+	+	+	+		+	+	+				×
Präalpin	+	+	+				+					×
Borecapenninisch	+	+									nicht vorhanden	×
Ophiolitisch	+	+										×
Umbrisch		+			+		+	+	+	+		×
Aquilanisch					+		+					
Molise				+								
Garganisch				+								
Murge					+							
andere Landschaften	nicht vorhanden											

Diskussion

Eine unkritische Betrachtung von Fig. 2 würde zum Schluss führen, dass die Ostalpen sowie der Nord- und Mittelapennin die "optimalen" Bereiche von *Ostrya* darstellen, aus denen diese weiter in die Süd-, Südost- und Nordostrichtung ausstrahlt. Eine solche Auffassung entspricht zwar den heutigen quantitativen Verhältnissen, bringt aber einige Schwierigkeiten unter dem ökologischen Gesichtspunkt. In diesem angeblich "optimalen" Bereich kommen nämlich *Ostrya*-reiche Vegetationen hauptsächlich auf Hanglagen und steinigen Hängen vor und sogar auf dem Karstplateau, also an solchen Standorten, auf welchen diese Vegetation unmöglich als klimatogen betrachtet werden könnte. In diesen Ökotopen treten die *Ostrya*-Bestände nur als Vorstufe zu Laubmischwäldern auf, die daher als klimatogen zu betrachten sind; die dichte Besiedlung durch *Ostrya* ist

offensichtlich nur als Folge menschlicher Eingriffe anzusehen, und in vielen Fällen ist es sogar fraglich, ob *Ostrya* unter natürlichen Bedingungen hier überhaupt vorkommen würde. Es ist ausserdem auffallend, dass die *Ostrya*-Vegetation kaum eigene Charakterarten aufweist, obwohl sie einen kontinuierlichen Waldgürtel über weite Strecken bildet. Auch diese Tatsache bestätigt die Auffassung von *Ostrya* als Sekundärerscheinung in unserer Vegetation. Die Gebiete, in denen *Ostrya* am häufigsten auftritt, können daher unseres Erachtens nicht als Entstehungszentrum des *Ostryetums* angesehen werden.

Ganz anders sind die Verhältnisse in den Gebieten Mittel- und Süditaliens, die wir als Aquilano-, Molise-, Gargano- und Murge-Landschaftssysteme auffassen. Hier sind *Ostrya*-reiche Vegetationen auf tiefe Mulden, Schluchten und Felsen beschränkt, d.h. auf solche Standorte, die vom Menschen kaum beeinflusst worden sind, sodass ihr Auftreten durchaus als primär angesehen werden kann. Es seien solche Vorkommen erwähnt wie z.B.:

— Gole di Celano (Aquilano): tiefe Schlucht mit senkrechten Kalkwänden, am Grund ein Bach; *Ostrya* bildet einen Bestand oberhalb des Überschwemmungsgebietes; Mikroklima kühl-feucht;

— Gravina di Petruscio (Murge): tiefer Einschnitt in einem kompakten Karstplateau, das von mediterraner immergrüner Vegetation bedeckt ist; schöne baumförmige Individuen von *Ostrya* in der Talsohle (Schattseite), zeitweise überschwemmt;

— Monte S. Angelo a Tre Pizzi (Napoletano): *Ostrya* besiedelt den Grat und die darunterliegenden Geröllhalden (Kalk); hier kondensieren sich die feuchten Strömungen, die vom Meere aufsteigen und häufig Nebelstreifen bilden.

Schlussfolgerungen

Ostrya-reiche Vegetationen sind in den Ostalpen sowie im Nord- und Mittelapennin weitverbreitet, aber nur als sekundäre Erscheinungen. Wäre noch die klimazonale Vegetation vorhanden, dann würde hier *Ostrya* höchstens eine untergeordnete Rolle spielen. Viel wahrscheinlicher ist das primäre Vorkommen von *Ostrya* am Südrand ihres Areals, wo sie allerdings auf Sonderstandorte beschränkt ist. Hier erscheint *Ostrya* als Charakterpflanze luftfeuchter Standorte auf Substraten mit geringer Wasserkapazität. Wo aber die Vegetation des Laubmischwaldgürtels in geschichtlichen Zeiten gerodet wurde und die Landschaft verkarstete, bildete sich auf weiten Strecken eine neue Nische, die ungefähr die gleichen ökologischen Bedingungen der Primärstandorte von *Ostrya* aufweist. Dies ermöglichte die grosse sekundäre Ausbreitung von *Ostrya*, die heute auf weite Strecken als dominierende Baumart vorkommen kann. Infolge der rezenten Ausbreitung von *Ostrya* konnte sich keine spezielle Begleitflora entwickeln, sodass es kaum Arten gibt, die als Kennarten der sekundären Ostryeten angesehen werden können. Die Vitalität von *Ostrya* scheint daher in umgekehrten Verhältnis zur floristischen Vielfalt des *Ostryetums* zu stehen.

Anschrift des Verfasser: Istituto Botanico
Città Universitaria
I - 00100 Roma

STUDIA GEOBOTANICA
2: 217-223, 1982

LA PRESENZA DEI CONSORZI FORESTALI DEL CARPINO NERO (OSTRYA CARPINIFOLIA SCOP.) IN ITALIA

Alberto HOFMANN

Keywords: Ostrya, Italy.
Abstract: *OSTRYA CARPINIFOLIA WOODS IN ITALY* - The article discusses the distribution of Ostrya- woods in Italy, with data on their extension within the various italian regions and their economical importance.

La catena delle Alpi si salda a quella appenninica direttamente, si da far supporre che anche i consorzi forestali del Carpino nero *(Ostrya carpinifolia* Scop.) debbano passare senza soluzioni di continuità dall'uno all'altro sistema orografico. Ciò tuttavia non si verifica. Fra l'areale alpino del Carpino (1) e quello appenninico si allarga non solo la pianura padana, ma anche un'ampia fascia delle Alpi occidentali, in cui la nostra specie è assente o compare solo sporadicamente, senza dare luogo a formazioni boschive di sua impronta (ved. carta). Non ci sembra il caso di analizzare le cause storiche ed ecologiche di questo "vacuum", salvo ricordare che la zona che lo caratterizza si trova sottovento delle correnti di W e di SW con un clima di intonazione continentale e che le pendici inferiori delle Alpi occidentali portano suoli acidi su zoccolatura cristallina, che non incontrano certamente il favore del carpino.

I due areali degli ostrieti si presentano non solo geograficamente staccati, ma anche separati da un punto di vista sia ecologico, che economico e selvicolturale. L'areale alpino non ha che una debole orlatura inferiore di sclerofille mediterranee nella fascia gardesana, come pure i versanti appenninici padani. Non così i versanti appenninici adriatici, ionici e tirrenici, sui quali i consistenti ostrieti si dissolvono sempre, verso il basso, in una macchia o in pinete di tipo mediterraneo. Le pendici alpine sono anche per lo più molto più erte di quelle appenniniche si che più difficilmente gli ostrieti alpini sono erosi o frammentati dalle colture agrarie. Ciò che sulle Alpi è una eccezione, sull'Appennino costituisce una norma, con un forte riflesso cartografico, non potendosene tenere conto, nella scala adottata, della

(1) Diremo d'ora in avanti sempre carpino, nell'intesa che si tratta del carpino nero *(Ostrya carpinifolia Scop.)*.

grande lacunosità colturale. Confronti diretti sulla consistenza degli ostrieti, basati su una semplice valutazione planimetrica dei due areali o di parti di esse, possono portare a conclusioni errate.

Sulle Alpi gli ostrieti risalgono le valli, fino a che l'altitudine o il crescente continentalismo cancella la loro presenza. Sull'Appennino gli ostrieti popolano spesso solo le alture e se queste raggiungono maggiori quote, vengono spiazzati dalle faggete, mentre dal basso sono premute dalle colture agrarie. Gli ostrieti appenninici, per motivi edafici, spesso sono spiazzati dalle cerrete e dai castagneti. Per motivi topoclimatici o orografici, le cenosi del carpino nero o ostrieti si alternano con quelle del carpino bianco o carpineti dell'alleanza del *Carpinion,* che si fanno sempre più rare verso S.

Microstazioni e ritrovamenti isolati del carpino non si sono potuti cartografare, né si è potuto sempre tenere conto, in questa breve nota illustrativa della carta, del substrato geopedologico, dell'assetto sociologico e della struttura selvicolturale dei singoli ostrieti, salvo qualche opportuno accenno di carattere di differenziazione dagli aspetti più comuni e noti.

La partecipazione del carpino ai vari consorzi, chiamati genericamente ostrieti, varia molto. Riteniamo che in più della metà degli ostrieti il carpino non raggiunga il 30% di partecipazione dendrologica. Appena un quarto degli ostrieti ha da 30 al 50% di carpino e meno di un quarto ne ha più del 50%. Come media generale può essere accettato il 33%, si che il 67%, cioè i due terzi, e nel meridione certamente di più, spetta alle altre specie legnose.

Gli ostrieti delle Alpi

Il loro areale è certamente esteso, ma la superficie effettivamente occupata non supera i 210.000 ha.

All'areale alpino degli ostrieti non partecipa il Piemonte, anche se non mancano singoli ritrovamenti della specie. Gli ostrieti alpini più occidentali non compaiono che ad E del Lago Maggiore, sulle alture fra i Laghi di Lugano e di Varese, a confine con quelli Svizzeri. Con una fascia pressoché ininterrotta gli ostrieti circondano il Lago di Como, penetrando nella Valtellina fino all'altezza di Chiavenna e di Sondrio, stranamente su suoli silicei.

Sulla Lombardia alpina ricadono 78.100 ha di ostrieti, per la maggior parte nelle provincie di Brescia e di Bergamo. In quest'ultima penetrano nelle valli del Brembo e del Serio e nel Bresciano profondamente nelle Valli Camonica e Trompia e rivestono quasi totalmente le alture fra i Laghi Idro e Garda.

La Regione Trentino-Alto Adige è coperta da 29.400 ha di ostrieti. Dal Lago di Garda risalgono verso N lungo il Sarca, debordano verso W per congiungersi con quelli delle Valli Guidicaria e Rendena e verso E con quelli della Valle dell'Adige, che risalgono fino a Merano, e della Valle Isarco, che risalgono fino a Bressanone. È da notare che gli ostrieti attorno a Bolzano, a Merano e a Bressanone radicano in suoli bruni acidi su zoccolatura cristallina.

Da Trento, ove la fascia ha la massima larghezza, gli ostrieti con un ampio arco, che comprende tutta la Valsugana, si congiungono a Primolano con la fascia

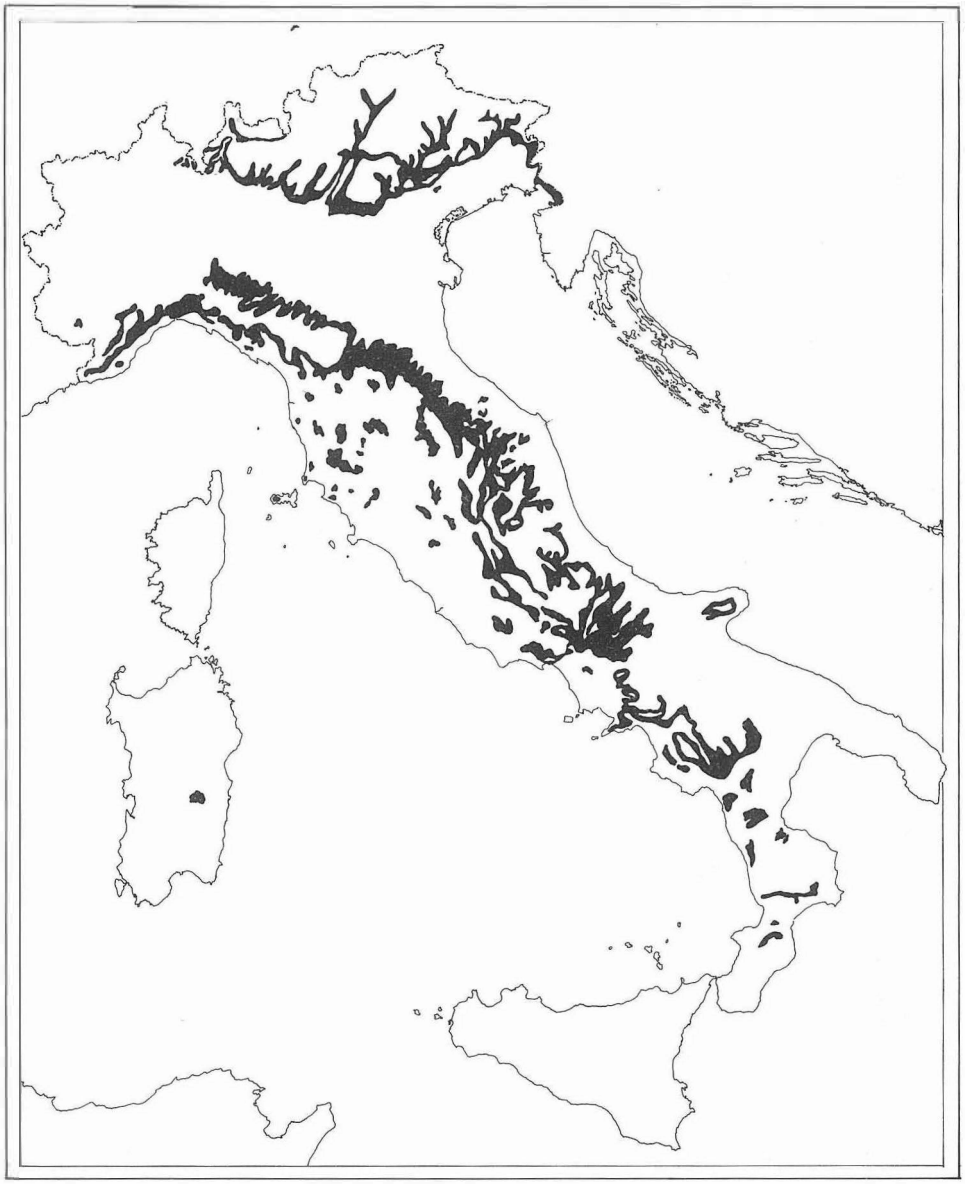


Fig. 1 — Distribuzione degli ostrieti in Italia.
Distribution of Ostrya *- woods in Italy.*

continua prealpina, che dalla Lombardia raggiunge il Veneto, regione che da sola offre ospitalità a ben 65.000 ha di ostrieti, che dalla zona gardesana dilagano in profondità nella valle del Piave, occupando i versanti S di Monte Baldo, dei Monti Lessini e dell'altopiano di Asiago, con diramazioni in tutte le valli laterali dell'Adige, come la Val Lagarina, e di quelle del Brenta, come la Val Cismon.

Lungo il Piave gli ostrieti raggiungono Belluno e, lungo il Cordevole, Agordo.

Agli ostrieti veneti appartengono anche gli areali isolati dei Monti Berici e dei Colli Euganei, ove radicano su suoli bruni acidi, di origine vulcanica, accogliendo pertanto in larga misura il castagno, cui tali terreni si addicono molto.

Gli ostrieti ad E del Piave accusano una netta impronta illirica e dispongono del loro tipico substrato dei rendzina bruni e dei suoli bruni calcarei.

La regione Friuli-Venezia Giulia ha 37.500 ha di ostrieti, di cui alla sola provincia di Pordenone spettano 25.000 ha. Il grande arco degli ostrieti delle prealpi friulane si presenta senza soluzioni di continuità e da esso partono i rami che penetrano profondamente lungo le valli a popolarne le pendici, spesso straordinariamente erte erocciose, come quelle dei torrenti Meduna, Cellina, But, Degano, Fella e Resia, che si gettano nel Tagliamento. Partendo dalle valli del Natisone e del Judrio e lungo le pendici della valle dell'Isonzo, superando il Carso Triestino, gli ostrieti italiani si congiungono con quelli jugoslavi.

Gli ostrieti appenninici

Gli ostrieti appenninici iniziano dalle Alpi Marittime, al confine con la Francia. La Liguria ne ha circa 15.000 ha, cui si accorpano circa 1.850 ha del confinante Piemonte.

Il loro carattere di cedui molto degradati ed il substrato geopedologico li rendono piuttosto atipici. Il cerro, la robinia, il castagno, accanto al pino marittimo e all'erica arborea spesso spiazzano i suoi componenti arborei normali ed assumono un ruolo primario. Non sempre gli ostrieti liguri affondano le loro radici in suoli bruni o nelle fessure della roccia calcarea, più spesso essi popolano i ranker bruni delle serpentine o delle arenarie acide. Ricchi di carpino nero sono le vallate liguri-piemontesi del Tanaro, della Bormida, dell'Orba e Scrivia, di Curone e di Staffora. Un micro-areale isolato si trova in Val di Gesso, a SW di Cuneo.

Aggirando le maggiori elevazioni dell'Appennino ligure, con irrilevanti interruzioni, gli sopraccennati ostrieti si accorpano con quelli lombardi della provincia di Pavia, valutati in 5.100 ha. Questi, a loro volta, iniziano quella folta fascia, che lungo le pendici inferiori e medie del versante appenninico padano raggiungono il Savio, a confine con le Marche, e si continuano nel versante adriatico.

La regione Emilia-Romagna ha 59.550 ha di ostrieti per lo più su rendzina bruni e su suoli calcari bruni, ricchi di cerro, castagno e carpino bianco sulle pendici inferiori e medie e di acero montano e di faggio su quelle superiori, con qualche relitto di pino silvestre.

Un ponte, che congiunge gli ostrieti del versante appenninico padano con quelli della Toscana si ha solo nella zona fra Bologna e Pistoia, lungo i fiumi Reno e Saveno, da un lato, e Ombrone e Bisanzio dall'altro.

L'area degli ostrieti toscani è di 70.500 ha, ma le cenosi sono molto eterogenee per distribuzione e composizione dendrologica, per la comparsa e locale predominio di rocce arenarie e silicate e la frequente lisciviazione dei suoli bruni e rossi mediterranei e l'affermarsi di un clima di tipo submediterraneo. Non è peraltro da trascurare il fattore antropico e l'azione esercitata da secoli a favore della coltura del castagno.

Gli ostrieti toscani si concentrano nelle provincie di Firenze, Grosseto e Pisa, sulle pendici delle Alpi Apuane, nelle valli dei fiumi Magra e Serchio, nel Mugello e nel Chianti, e nelle provincie di Arezzo e di Siena, nel Casentino e in Val Tiberina, sulle Colline Metallifere e sul Monte Amiata.

Una caratteristica toscana è quella dei mini-areali su rilievi anche poco accentuati lungo la fascia costiera, a cominciare dai pressi di Carrara, fin giù a Follonica e perfino all'Elba, con partecipazione della rovere nei consorzi poco tipici, non privi di elementi mediterranei, date le quote relativamente basse.

Dalla Toscana gli ostrieti penetrano, superando vasti complessi di passaggio agricolo, nell'Umbria, ove dilagano su ben 118.800 ha. La sola provincia di Perugia ne ha 99.500 ha. Cerro e rovere, a seconda della ecologia stazionale, hanno sempre un ruolo primario.

All'areale umbro appartiene anche l'alta Val Tiberina, da cui gli ostrieti dilagano verso E, raggiungendo il versante adriatico dell'Appennino. Le Marche, con 91.600 ha di ostrieti, si collocano al secondo posto dopo l'Umbria e la cenosi, per il substrato calcareo e la vicinanza del Mare Adriatico, si accosta molto al tipo illirico.

Da Montefeltro, nei pressi di San Marino, si stende una ampia fascia di ostrieti fino ai Monti della Laga, nei pressi di Ascoli Piceno. Detta fascia manda i suoi avanposti verso l'Adriatico, separati da ampie e ricche vallate agricole.

Nell'Appennino centrale l'areale viene interrotto dalle grandi alture dei Monti Sibellini, dai Monti della Laga, dal Gran Sasso, dal Velino e Sirente, dai Monti della Marsica e della Maiella. Si ha pertanto un areale abruzzese-adriatico a NE e uno laziale a SW dei grossi massicci montani.

Le regioni dell'Abruzzo e del Molise portono rispettivamente 29.550 e 20.250 ha di ostrieti, il Lazio 75.500 ha sui versanti SW dei Monti Sibellini, Velino, Simbruini ed Ernici, con qualche raggruppamento isolato sui Monti Cimini, Prenestini, Lepini ed Aurunci. Sugli ultimi due gli ostrieti non popolano suoli bruni calcarei, ma terre rosse mediterranee. Gli ostrieti abruzzesi, molisani e laziali hanno un assetto dendrologico ormai molto alterato, per la infiltrazione dall'alto del faggio e del carpino bianco e dal basso della rovere e della roverella e soprattutto per la presenza dell'acero napoletano, specialmente sui versanti NE della Maiella, del Matese e dei Monti Frentani, nelle valli del Sangro, Trigno, Biferno, Fortore ed altre.

Verso S il grande areale appenninico sai frantuma in numerose isole, alcune alquanto consistenti.

La Campania mostra ancora estesi ostrieti sui fianchi esterni del Matese e dei Monti Aurunci. Essi occupano anche i Monti Lattari, giungendovi al mare, i Monti Picentini, il Taburno ed il Cervati, che sulla sommità portano faggete, con qualche

chiazza, nella fascia di transizione, di ontaneti dell'*Alnus cordata*. Gli stessi ostrieti, secondo l'ecologia stazionale, sono ricchi di cerro, di castagno e di *Acer opalus*.

Le Puglie hanno una sola stazione con carpino, molto premuto della rovere e dalla roverella, dall'acero campestre ed altre assenze arboree calcofile. Si tratta di 11.000 ha di territorio sul Gargano, topograficamente disarticolato e dendrologicamente disforme.

Il complesso è comunque più vasto e più unito dei 6.950 ha di ostrieti della Basilicata, tutti in areali separati a S di Potenza e nelle alte valli del Basento, dell'Agri e del Sinri, peraltro sempre su suoli bruni calcarei.

In Calabria i 3.700 ha di ostrieti si dissolvono in piccoli areali staccati su alture nei bacini del Lao e del Coscile, sui versanti S ed E della Sila Piccola, sulle montagne di Fuscaldo e di Corigliano e infine sul versante N della Sila Grande. La comparsa più meridionale si ha a Serra S. Bruno, a 38'30' di lat. N.

Si tratta comunque di ostrieti poveri di carpino, premuti dal basso dal leccio e dall'alto dal cerro e dal castagno, specie che si trovano a loro agio sui suoli pesanti ed argillosi, se non sempre dal faggio e dagli aceri montano, campestre e napoletano. Il substrato padologico è dato da suoli bruni mediterranei, da suoli bruni lisciviati e da podsoli bruni su zoccolo cristallino.

Non abbiamo notizie di ostrieti siciliani, anche se non riteniamo di poter escludere la sporadica presenza del carpino sui suoli calcarei delle Madonie. Il fattore antropico negativo non è da sottovalutare.

Una presenza sarda del carpino, appena sotto la vetta del Genargentu, nell'alta Valle Flumendosa, attorno ai 1.500 m di altitudine, merita di essere ricordata, come unica presenza di un bosco di caducifoglie sull'isola. Si tratta di un minuscolo areale, del tutto staccato, di 850 ha, su suoli acidi, bruni e rossi, mediterranei. Come unica specie associata al carpino ci è stata denunciata la rovere.

Riassunto

In sintesi si può affermare che le cenosi forestali del carpino nero in Italia si raccolgono in due grossi areali, divisi dalla pianura padano-veneta e dalle Alpi occidentali: un areale alpino ed uno appenninico.

Questi areali, più o meno uniti e chiusi, hanno molti avanposti che si spingono verso la grande pianura, come verso il mare, in un clima di impronta submediterranea.

Nella composizione dendrologica gli ostrieti sono tutt'altro che unitari e ciò è comprensibile per la loro grande estensione latitudinale e per le non irrilevanti differenze altimetriche.

Prendendo per base una suddivisione territoriale per regioni, sono state valutate le seguenti estensioni:

Areale alpino:	Lombardia (parte)	78.100 ha
	Trentino-Alto Adige	29.400 ha
	Veneto	65.000 ha
	Friuli-Venezia Giulia	37.500 ha
	Totale	210.000 ha
Areale appenninico:	Piemonte	1.850 ha
	Liguria	15.000 ha
	Lombardia (parte)	5.100 ha
	Emilia-Romagna	59.550 ha
	Toscana	70.500 ha
	Umbria	118.800 ha
	Marche	91.600 ha
	Lazio	75.500 ha
	Abruzzo	29.550 ha
	Molise	20.250 ha
	Campania	69.650 ha
	Puglia	11.000 ha
	Basilicata	6.950 ha
	Calabria	3.700 ha
	Totale	579.000 ha

Includendo l'areale staccato di 850 ha dela Sardegna, si arriva ad un totale di 789.850 ha, che si può arrotondare a complessivi 790.000 ha, più del 12% di tutta la superficie boscata italiana.

Confrontando questa superficie con quella delle cenosi forestali più diffuse e cioè con i 638.000 ha di castagneto ed i 644.000 ha di faggeta, è facile vedere negli ostrieti il tipo di cenosi forestale più diffuso in Italia. Tuttavia nella loro attuale struttura e assetto selvicolturale non trovano una giusta valorizzazione economica. Con il passato governo regolare a ceduo fornivano carbone da legna, legna da brucio, paleria, talora legname da lavoro, assortimenti non più o assai poco richiesti dal mercato attuale. Un cambiamento di forma colturale non è prevedibile a breve o medio termine, con una rivalutazione delle loro prestazioni. Più di metà sono fortemente invecchiati come cedui, in attesa di una conversione colturale, conversione per la quale mancano oltretutto sperimentazione e programmazione su scala nazionale.

Prof. Alberto Hofmann
I-33010 Fusine in Valromana (UD)

STUDIA GEOBOTANICA
2: 225-232. 1982

ZUM WASSERHAUSHALT DER HOPFENBUCHE (OSTRYA CARPINIFOLIA) UND EINIGER ANDERER BAUM- UND STRAUCHARTEN IN WEITERER UMGEBUNG VON RIJEKA

Ljudevit ILIJANIĆ und Jasenka TOPIĆ

Keywords: *Carpinetum orientalis,* Croatian Coast, *Seslerio-Fagetum,* Transpiration, Water saturation deficit.

Abstract *INVESTIGATION OF THE WATER RELATIONS OF OSTRYA CARPINIFOLIA AND SOME OTHER TREES AND SHRUBS IN THE SURROUNDINGS OF RIJEKA.*

This paper presents the results of investigations of transpiration (Tr) and water saturation deficit (Dw) of some tree and shrub species in the decidousregion of the Croatian Coast in wider surroundings of Rijeka. Leaves of deciduous shrub species in *Carpinetum orientalis* and *Seslerio-Fagetum* usually transpired more than leaves of investigated tree species. Among tree species in the association *Carpinetum orientalis, Ostrya carpinifolia,* and *Carpinus orientalis* had the lowest Tr-Values and the smallest daily and seasonal amplitudes as well as low water deficit and narrov amplitude at the same time. On the opposite, *Fraxinus ornus* transpired much more intensively in convenient conditions, while it decreased transpiration very much with more severe drought and at the same time had a considerably increased water deficit, showing a high amplitude during the vegetational season. Consequently, *Fraxinus ornus* was more similar to the shrub species than to the investigated decidous tree species.

Einleitung

Im vorliegenden Beitrag bringen wir einige Ergebnisse der Transpirations- und Wassersättigungsdefizit-Untersuchungen mehrerer Strauch- und Baumarten im sommergrünen Gebiet der weiteren Umgebung von Rijeka.

Die Ergebnisse stellen einen noch nicht veröffentlichten Teil der ausführlicheren Wasserhaushaltsuntersuchungen im eu-und submediterranen Gebiet des Kroatischen Küstenlandes dar (Ilijanić und Gračanin 1972, Ilijanić und Topić 1972, Ilijanić und Topić 1981).

Lokalitäten, Untersuchungsobjekte und Methoden

Die Untersuchungen wurden im *Carpinetum orientali*-Niederwald in Kostrena in unmittelbarer Nähe von Rijeka im Jahr 1970, in Jadranovo, etwa 20 km südöstlich von Rijeka im Jahr 1971 und im *Seslerio-Fagetum* auf der Učka im Jahr 1970 durchgeführt (Abb.1). Die untersuchten Pflanzenarten, Lokalitäten und die Tage der Untersuchungen sind in Tabelle 1 angegeben. Alle angeführten Baumpflanzen, ausgenommen die Rotbuche, waren niedrige Bäume.

Transpiration (Tr) wurde nach der Momentanmethode (Stocker 1956) alle zwei

Stunden vom 7 bis 17 Uhr mit Balkentorsionswaage der Firma Hartmann und Braun gemessen. Die Tr-Intensität der von der Sonnenseite genommenen Blätter wurde auf Frischmasse der Blätter in $mg.g^{-1}.min^{-1}$ und auf die Blattoberfläche (beide Seiten genommen) in $mg.dm^{-2}.min^{-1}$ berechnet. Die Blattoberfläche wurde planimetrisch bestimmt.

Für die Bestimmung des Wassersättigungsdefizits (Dw) wurden dieselben Blätter mit der Basis im Wasser 24 Stunden in dunstgesättigter Atmosphäre gesättigt, dann nach schneller Trocknung der Oberfläche mit Filtrierpapier die Blattmasse gewogen (vgl. Gračanin et al. 1970) und das Wasserdefizit in Prozent der Blattmasse im Wassersättigungszustand (vgl. Pisek und Winkler 1956) berechnet.

Unmittelbar vor den Tr-Messungen wurden auch mikroklimatische Messungen am Standort durchgeführt. Die gemessenen Werte können leider wegen Raummangels nicht dargestellt werden. Es sei nur hervorgehoben, dass alle Tage, an denen die Messungen durchgeführt wurden, sonnig war, und in diesem Sinne an allen Lokalitäten die Verhältnisse analog waren.

Im Sommer 1971 herrschte im Juli bis zur zweiten Augusthälfte eine verhältnissmässig lange Dürreperiode, während die Vergleichsmonate des Vorjahrs nicht so trocken waren (vgl. auch Ilijanić und Gračanin 1972).

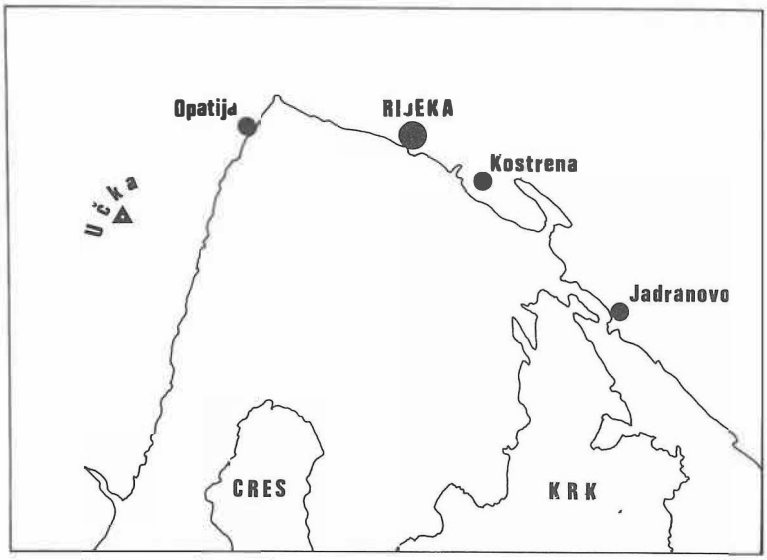


Abb. 1 — Geographische Lage der Untersuchungsobjekte.

Tabelle 1.
Untersuchungsobjekte und Lokalitäten

Pflanzenarten	Carpinetum orientalis Kostrena bei Rijeka 28.08. und 12.10.1970	Carpinetum orientalis Jadranovo 17.07. und 17.08.1971	Seslerio-Fagetum Učka (950 m NN) 28.07.1970
Ostrya carpinifolia (B)	+	+	+
Acer monspessulanum (B)	+	+	.
Quercus pubescens (B)	+	+	.
Fraxinus ornus (B)	+	+	.
Prunus mahaleb (S)	+	+	.
Coronilla emeroides (S)	+	+	.
Pistacia terebinthus (S)	+	+	.
Carpinus orientalis (B)	.	+	.
Paliurus spina-christi (S)	.	+	.
Cotinus coggygria (S)	.	+	.
Quercus ilex (S)	+	.	.
Ruscus aculeatus (S)	+	.	.
Fagus sylvatica (B)	.	.	+
Sorbus aria (S)	.	.	+
Sambucus racemosa (S)	.	.	+
Sambucus nigra (S)	.	.	+
Rubus idaeus (S)	.	.	+

Ergebnisse und Diskussion

Wegen Platzmangels können nicht alle gemessenen Einzelwerte bzw. alle Tageskurven hier dargestellt werden. Deswegen stellen wir die Ergebnisse zusammenfassend durch die mittleren und extremen Transpirations- und Sättigungsdefizit-Werte kurz dar.

Der Tabelle 2 sind die mittleren Tageswerte der Tr im *Carpinetum orientalis* in Kostrena und Jadranovo und der Tabelle 3 im *Seslerio-Fagetum* auf der Učka zu

Tabelle 2.

Mittlere Tageswerte der Transpiration in Carpinetum orientalis in $mg.dm^{-2}.min^{-1}$ und (in Klammern) in $mg.g^{-1}.min^{-1}$

Pflanzenarten	Jadranovo 17.07.1971	Jadranovo 17.08.1971	Kostrena bei Rijeka 20.08.1970	Kostrena bei Rijeka 12.10.1970
Coronilla emeroides	11,60 (9,49)	. . . . .	1.84 (2.88)	2.85 (2.73)
Prunus mahaleb	10,56 (8.28)	1.87 (1.74)	3.49 (4.86)	3.89 (4.97)
Cotinus coggygria	8.86 (7.81)	2.34 (2.54)	. . . . .	. . . . .
Paliurus spina-christi	6.69 (7.25)	2.33 (3.11)	. . . . .	. . . . .
Pistacia terebinthus	5.31 (5.02)	2.52 (2.68)	8.37 (12.06)	6.26 (8.01)
Quercus pubescens	4.15 (3.97)	1.25 (1.46)	0.90 (1.17)	3.05 (3.52)
Acer monspessulanum	3.46 (4.40)	1.33 (1.98)	1.45 (1.84)	2.43 (3.12)
Fraxinus ornus	2.71 (2.92)	0.78 (1.01)	2.46 (2.88)	6.07 (6.63)
Ostrya carpinifolia	2.27 (3.05)	1.73 (2.29)	0.49 (1.17)	1.32 (2.73)
Carpinus orientalis	1.09 (1.80)	1.17 (2.56)	. . . . .	. . . . .
Ruscus aculeatus	. . . . .	. . . . .	1.88 (1.11)	1.35 (0.84)
Quercus ilex (diesj.Blätt.)	. . . . .	. . . . .	1.66 (0.88)	2.20 (2.10)
Q.ilex (vorj.Blätt.)	. . . . .	. . . . .	0.62 (0.51)	1.29 (0.95)

Tabelle 3.

Mittlere Tageswerte der Transpiration im Seslerio-Fagetum in $mg.dm^{-2}.min^{-1}$ und (in Klammern) in $mg.g^{-1}.min^{-1}$

Pflanzenarten	Učka, 28.07.1970
Sambucus nigra	6.74 (11.40)
Rubus idaeus	5.48 (9.30)
Sorbus aria	4.99 (7.79)
Sambucus racemosa	3.83 (5.26)
Fagus sylvatica	2.34 (4.58)
Ostrya carpinifolia	2.25 (4.97)

entnehmen. In den Tabellen sind für die Tr je zwei Werte nebeneinander angegeben. Die ersten Zahlen sind die auf die Blattoberfläche berechneten Tr-Werte und die zweiten die auf die Blattmasse (im frischem Zustand) als Bezugsbasis bestimmten Tr-Werte.

So sieht man sofort, ob sich die Zahlen bzw. Tr-Werte verschiedener Arten mehr oder weniger unterscheiden, wenn als Bezugsbasis Blattoberfläche oder Blattmasse genommen wird, und man bekommt einen Eindruck vom Blattbau bzw. den Beziehungen der Oberfläche zur Blattmasse.

Im Sommer 1971 herrschte, wie betont, eine längere Dürreperiode. Dies kommt in der Transpiration der Pflanzen klar zum Ausdruck. Die grösste Zahl der Pflanzen die in Jadranovo im Juli und August untersucht wurden, haben die Transpiration im August dieses Jahres stark eingeschränkt, besonders Straucharten. Bei *Ostrya carpinifolia* und *Carpinus orientalis,* die auch im Juli in Vergleich zu anderen Arten viel schwächer transpirierten, war die Einschränkung nicht so ausgeprägt. *Carpinus orientalis* zeigte sogar etwas stärkere Transpiration als im Juli, die jedoch den Wert von 1,17 $mg.dm^{-2}.min^{-1}$ im Mittel nicht überstieg.

Bei Straucharten war die Transpiration der Blätter im allgemeinen stärker als bei den untersuchten Baumarten. D.h. jedenfalls nicht dass die abgegebene Wassermenge jeder einzelnen Strauchpflanze grösser war als bei den Bäumen, da diese von der Gesamtmenge der Blattmasse, bzw. der Gesamtoberfläche abhängt.

Das gilt auch für die Pflanzen auf der Učka im *Seslerio-Fagetum* (Tabelle 3) mit der Ausnahme von *Corylus avellana,* die die niedrigsten Mittelwerte der Tr zeigte, u.zw. am 28. Juli 1970 1,58 $mg.dm^{-2}.min^{-1}$ (bzw. 4,31 $mg.g^{-1}.min^{-1}$). Es sei aber betont, dass diese Pflanze zusammen mit *Acer obtusatum* etwas weiter im Schatten wuchs. Deshalb sind die Tr-Werte mit den anderen in der Tabelle 3 angegebenen Werten nicht unmittelbar vergleichbar, weswegen sie nicht in die Tabelle aufgenommen wurden. Unserer Meinung nach wären unter vergleichbaren Verhältnissen die Tr-Werte der zwei genannten Arten grösser. Dafür sprechen auch die Ergebnise des Zagreber Gebirges (Zagrebačka gora) vom Jahr 1967, in dem während der gesamten Vegetationszeit die Tr im *Abieti-Fagetum* untersucht (Gračanin et al. 1969) und bei *Corylus avellana* die grössten Werte im Vergleich mit den Tr-Werten bei *Fagus, Carpinus betulus, Acer pseudoplatanus, Quercus petraea, Sambucus racemosa* und *Fraxinus excelsior* gemessen wurden. Es sei erwähnt, dass

die Rotbuche *(Fagus sylvatica)* am 28. Juli 1970 auf der Učka im Durchschnitt 4,58 $mg.g^{-1}.min^{-1}$ und am 27. Juli 1967 (Zagreber Gebirge) 4,38 $mg.g^{-1}.min^{-1}$ transpirierte, d.h. die Tr-Werte sind fast gleich.

In Tabelle 4 sind maximale Tr-Werte angegeben, die in Sommer 1971 bzw. 1970 im *Carpinetum orientalis* und im Juli 1970 im *Seslerio-Fagetum* gemessen wurden. Die sommerfrühen Straucharten zeigten, wie schon aus den Durchschnittswerten hervorgeht (Tabelle 2 und 3), stärkere Transpirationsintensität als die Baumarten.

Tabelle 4.

Maximale Transpirationswerte in Sommer

Pflanzengesellschaft und untersuchte Arten	Transpiration $mg.dm^{-2}.min^{-1}$	$mg.g.^{-1}.min^{-1}$
Carpinetum orientalis		
Coronilla emeroides	17.36	14.11
Pistacia terebinthus	13.52	19.63
Prunus mahaleb	13.27	10.08
Cotinus coggygria	10.48	9.40
Paliurus spina-christi	9.65	9.75
Quercus pubescens	5.84	5.32
Acer monspessulanum	4.74	6.37
Fraxinus ornus	3.88	4.50
Ostrya carpinifolia	3.31	4.01
Carpinus orientalis	1.90	4.38
Ruscus aculeatus	3.14	1.89
Quercus ilex (diesj.Blätt.)	1.95	1.49
Q. ilex (vorj. Blätt.)	1.26	1.09
Seslerio-Fagetum		
Sambucus nigra	8.71	14.38
Rubus idaeus	8.08	13.68
Sambucus racemosa	6.31	8.82
Sorbus aria	6.18	9.21
Fagus sylvatica	3.14	6.40
Ostrya carpinifolia	2.52	6.40

Im Vergleich mit den anderen untersuchten sommergrünen Arten transpirierte *Ostrya* in den Sommermonaten verhltnissmässig schwach und steht in diesem Sinne neben *Carpinus orientalis* und *Fraxinus ornus* am niedrigsten (vgl. Tabelle 2, 3 und 4). Das stimmt z.B. auch mit den Ergebnissen der Untersuchungen von Steubing und Willmans (1962) am 16. und 22. August 1960 überein. Über die Tr der immergrünen *Ruscus aculeatus* und *Quercus ilex*-Sträucher vgl. Tabellen 2 und 4.

Wassersättigungsdefizit

Der Tabelle 5 sind die mittleren Tageswerte und der Tabelle 6 die maximalen und minimalen, in den Sommermonaten gemessene Dw-Werte zu entnehmen.

Tabelle 5.

Mittlere Tageswerte des Wassersättigungsdefizits
(in % der Blattmasse im Wassersättigungszustand)

Pflanzengesellschaft und untersuchte Arten	Jadranovo 17.07.1971	Jadranovo 17.08.1971	Kostrena 20.08.1970	Kostrena 12.10.1970	Učka 28.07.1970
Carpinetum orientalis					
Fraxinus ornus	22.16	31.82	9.86	6.81	...
Paliurus spina-christi	15.09	27.75	...	...	...
Coronilla emeroides	23.33	...	26.76	14.69	...
Acer monspessulanum	8.26	19.74	8.79	4.47	...
Cotinus coggygria	8.09	13.61	...	...	...
Prunus mahaleb	8.59	13.59	8.85	8.05	...
Pistacia terebinthus	8.23	12.39	2.97	2.91	...
Quercus pubescens	6.02	8.08	4.95	5.92	...
Carpinus orientalis	6.43	7.97	...	...	...
Ostrya carpinifolia	3.10	3.94	5.14	2.10	...
Ruscus aculeatus	...	...	5.75	4.14	...
Quercus ilex (diesj. Blätt.)	...	...	4.79	3.01	...
Q. ilex (vorj. Blätt.)	...	...	4.61	2.88	...
Seslerio-Fagetum					
Sorbus aria	...	...	...	...	6.73
Sambucus racemosa	...	...	...	...	5.41
Ostrya carpinifolia	...	...	...	...	4.43
Sambucus nigra	...	...	...	...	3.91
Fagus sylvatica	...	...	...	...	2.59
Rubus idaeus	...	...	...	...	2.49

Während im August 1971 die minimalen mittleren Tr-Werte in Jadranovo nach längerer Dürreperiode gemessen wurden, war es bei Wasserdefizit, wie zu erwarten, umgekehrt, d.h. die die Dw-Werte waren dann am höchsten.

Die grössten mittleren und maximalen Dw-Werte und die grösste Amplitude wurden bei *Fraxinus ornus* gemessen. Das steht im Einklang mit Untersuchungen der Schwankungen der osmotischen Werte auf der Učka ebenfalls im Jahr 1970, (Ilijanić und Topić 1972). *Carpinus orientalis, Quercus pubescens* und *Ostrya carpinifolia* zeichneten sich dagegen durch niedrigere Dw-Werte und viel kleinere Amplitude aus (vgl. Tabellen 5 und 6).

Im *Seslerio-Fagetum*, d.h. in höheren humideren Lagen zeigten fast alle untersuchten Pflanzen Ende Juli 1970 noch niedrigere Werte, so z.B. *Fagus*

Tabelle 6.

Maximale und minimale Dw-Werte im Sommer

Pflanzengesellschaft und untersuchte Arten	Dw-Werte in % der Blattmasse im Wassersättigungszustand		
Carpinetum orientalis			
Fraxinus ornus	34.45	3.64	30.81
Coronilla emeroids	31.57	18.30	13.27
Paliurus spina-christi	30.16	13.35	16.81
Acer monspessulanum	22.70	4.51	18.19
Cotinus coggygria	15.16	6.84	8.32
Prunus mahaleb	14.37	3.87	10.50
Pistacia terebinthus	13.29	0.94	12.35
Carpinus orientalis	10.98	5.54	5.44
Quercus pubescens	10.27	3.50	6.77
Ostrya carpinifolia	7.33	2.54	4.79
Ruscus aculeatus	7.89	3.71	4.18
Quercus ilex (diesj. Blätt.)	6.02	2.24	3.78
Q. ilex (vorj. Blätt.)	5.80	2.60	3.20
Seslerio-Fagetum			
Sorbus aria	10.93	3.43	7.50
Sambucus racemosa	10.38	2.62	7.76
Ostrya carpinifolia	6.70	1.20	5.50
Sambucus nigra	5.37	2.28	3.09
Rubus idaeus	4.42	1.48	2.94
Fagus sylvatica	3.18	2.00	1.18

sylvatica maximal 3,18% mit einer Amplitude von nur 1,18%. Obwohl die Messungen der Dw dort nur an einem einzigen Tag im Juli 1970 durchgeführt wurden und die angeführten Höchstwerte nicht mit den im *Carpinetum orientalis* gemessenen unmittelbar zu vergleichen sind, könnte nach den zitierten längeren Untersuchungen der osmotischen Werte (Ilijanić und Topić 1972) in diesem Gebiet geschlossen werden, dass die Dw-Werte auch im August nicht viel höher anstiegen.

Zusammenfassung

Dargestellt werden die Untersuchungsergebnisse des Transpirations und Wassersättigungsdefizits mehrerer Baum- und Straucharten im Sommergrünen Gebiet des Kroatischen Küstenlandes in der Umgebung von Rijeka.

Die Blätter der untersuchten sommergrünen Straucharten transpirierten im allgemeinen stärker als die der Baumarten. Unter den sommergrünen Baumarten im *Carpinetum orientalis* zeigten *Ostrya carpinifolia* und *Carpinus orientalis* die niedrigsten Transpirationswerte und die kleinsten Tr-Amplituden bei gleichzeitig sehr kleinen Sättigungsdefizit-Werten und Dw-Amplituden.

Fraxinus ornus transpirierte dagegen bei günstigen Verhältnissen intensiver, schränkte aber bei grösserer Trockenheit die Transpiration sehr stark ein bei gleichzeitig erheblicher Erhöhung der Dw-Werte, die während der Vegetationsperiode grossen Schwankungen unterliegen. In diesem Sinne war die Manna-Esche *(Fraxinus ornus)* den sommergrünen Strauchpflanzen ähnlicher als den untersuchten Baumpflanzen.

Finanzielle Unterstützung für die Untersuchungen gewährte dankenswerterweise der Fond für wissenschaftliche Untersuchungen der Sozialistischen Republik Kroatien. An den Messungen im Gelände Beteiligte sich zeitweise als Mitarbeiter Ing. D. Brkić. Auch für seine Hilfe sei hier herzlich gedankt.

Literatur

Gračanin, M., Ilijanić, Lj., Gaži-Baskova, V. und Hulina, N. 1969. Über die Grösse und den Gang der Transpiration einiger Phanerophyten der Waldgesellschaften von Zagreb und Zagrebačka gora (kroat. mit deutsch. Zusammenfass.) Acta Bot. Croat. 28: 93-138.

Gračanin, M., Ilijanić, Lj., Gaži-Baskova, V. und Hulina, N. 1970. Tages- und Saisongang des Wassedefizites der Blätter einiger Phanerophyten auf ihren natürlichen Standorten (kroat. mit deutsch. Zusammenfass.). Acta Bot. Croat. 29:95-111.

Ilijanić, Lj. und Gračanin, M. 1972. Zum Wasserhaushalt einiger mediterraner Pflanzen. Ber. Deutsch. Bot. Ges. 85 (7-9): 329-339.

Ilijanić, Lj. and Topić, J. 1972. Seasonal variations of the osmotic pressure of plants from different communities on Učka mountain in Istria (Croatia). Ekologija 7 (1-2): 153-166.

Ilijanić, Lj. und Topić, J. 198. Über den Wasserhaushalt der Steineiche *(Quercus ilex)* und der Flaumeiche *(Quercus pubescens)* in Südistrien *(Kroatien)* bei Bodenbewässerung. Acta Bot. Croat. 40 (im Druck).

Pisek, A. und Winkler, E. 1956. Wassersättigungsdefizit, Spaltenbewegung und Photosynthese. Protoplasma 46: 597-611.

Steubing, L. und Willmanns, C. 1962. Wasserhauschaltsuntersuchungen in Rasengesellschaften des kroatischen Karstgebietes. Z. Bot. 50: 34-51.

Stocker, O. 1956. Messmethoden der Transpiration. Handb. Pflanzenphysiol. 3: 293-311.

Prof. Ljudevit Ilijanić
Botanisches Institut der Universität
Marulićev trg 20/II
YU - 41000 Zagreb

Prof. Jasenka Topić
Pedagogische Fakultät der Universität
J. Vlahovića 9
YU - 54000 Osijek

STUDIA GEOBOTANICA
2: 233-242, 1982

SYN - UND AUTÖKOLOGISCHE STUDIEN IM FLAUMEICHEN-HOPFENBUCHENAREAL BEI BOZEN (SÜDTIROL/ITALIEN)

B. ERSCHBAMER, G. GRABHERR, H. REISIGL*

Keywords: Ecophysiology, Northern Italy.

Abstract: SYN - AND AUTOECOLOGICAL STUDIES IN THE OSTRYA CARPINIFOLIA - AND QUERCUS PUBESCENS - AREA NEAR BOZEN (SÜDTIROL - ITALY).
Measurements of leaf diffusion resistance, water saturation deficit and water potential were carried out on *Teucrium chamaedrys*, *Artemisia alba*, *Helianthemum nummularium* ssp. *ovatum* in a dry grassland community.

Einleitung

Nach den klassischen Methoden der Geobotanik ist es allgemein üblich, Pflanzengesellschaften synsystematisch zu bearbeiten und ergänzend dazu Analysen der Wuchsformen durchzuführen sowie Verbreitungsspektren der Arten anzugeben. Das Zusammentreffen von Arten unterschiedlicher Wuchsform und Verbreitung in einer Assoziation ist dadurch vielfach belegt worden.

Die Frage hingegen, ob sich in einer Pflanzengesellschaft auch Unterschiede bezüglich der physiologischen Verhaltensweisen der einzelnen Arten auf standortstypische Umweltfaktoren ergeben, ist noch vielfach ungeklärt.

Hierzu müssten sicherlich noch eine Reihe von Untersuchungen durchgeführt werden.

Syn- und autökologische Studien gehen meistens von ökophysiologischen Fragestellungen aus; es sollte diesmal jedoch versucht werden, eine Assoziation speziell nach dem Gesichtspunkt der gesellschaftsinternen Variabilität zu erfassen. Diese Fragestellung wurde für eine Trockenrasengesellschaft des Südtiroler Flaumeichnareals untersucht und im folgenden werden einige Teilergebnisse dargestellt.

Untersuchungsgebiet

Das Untersuchungsgebiet liegt am Guntschnaberg, an einem Süd-hang oberhalb von Bozen (Südtirol/Italien), auf einer Höhe von rund 500 m. Die typische

* Das Projekt wurde vom Österreichischen Fonds zur Förderung der wissenschaftlichen Forschung (Projekt Nr. 3314) gefördert.

Vegetation des Gebietes ist ein *Quercetum pubescentis* auf Sonnenhängen und ein *Orneto-Ostryetum* auf Schattenseiten und in Schluchten (vgl. Peer 1975, Clementi 1979).

Auf sehr flachgründigen Felsböden breiten sich fleckenhaft Trockenrasen aus, die von Braun-Blanquet (1961) als *Ischaemo-Diplachnetum* beschrieben worden sind. Neben den Charakterarten *Botriochloa ischaemum* und *Diplachne serotina* sind für diese Gesellschaft folgende Arten bezeichnend: *Festuca valesiaca, Stipa pennata* ssp. *eriocaulis, Koeleria pyramidata, Carex humilis, Bromus erectus, Phleum phleoides, Potentilla pusilla, Petrorhagia saxifraga, Helianthemum nummularium* ssp. *ovatum, Teucrium chamaedrys, Artemisia alba, Trinia glauca, Thymus praecox, Artemisia campestris, Fumana procumbens, Silene otites, Hypericum perforatum, Centaurea maculosa, Sempervivum tectorum, Sedum reflexum, Opuntia humifusa, Notholaena marantae,* usw. (vgl. Erschbamer 1981).

Material

Für die autökologischen Messungen wurden u.a. folgende Arten ausgewählt: *Artemisia alba* Turra auf Felsstandorten, *Teucrium chamaedrys* L. im Trockenrasen und am Waldrand, *Ruscus aculeatus* im Flaumeichenwald.

Artemisia alba ist eine halbstrauchförmige, mediterrane Art mit der Hauptverbreitung im nördlichen Mittelmeergebiet, Comerseegebiet, in den Bergamasker Alpen, am Gardasee und im Etschtal bis Bozen. Im Untersuchungsgebiet besiedelt diese 20-50 cm hohe Art ausschliesslich extrem flachgründige Standorte (Bodentiefen von 0 bis höchstens 20 cm auf Porphyrfelsen).

Teucrium chamaedrys kann ebenfalls als Chamaephyt charakterisiert werden. Die Pflanze bevorzugt deutlich den tiefgründigeren Trockenrasen und den Waldrand und wächst durchwegs in grösseren Klonen. Trockenrasenformen werden 10-20 cm hoch; Schattenexemplare weisen eine durchschnittliche Länge von 30 cm auf.

Ruscus aculeatus erreicht im Gebiet eine Höhe von 40-65 cm und dominiert an stark beschatteten Standorten im Unterwuchs des Flaumeichenwaldes. Forcher-Mayr (1968) gibt für die Südtiroler Porphyrstandorte *Ruscus aculeatus* var. *barrelieri* Goir an, eine Form mit höherem Wuchs, geringerer Anzahl an Seitensprossen und mit grösseren Phyllocladien.

Methodik

Wasserhaushaltsmessungen:

— Bestimmung des Diffusionswiderstandes mit einem Wasserdampfdiffusionsporometer (nach Körner 1977, Fa. Walz, Effeltrich). Die Messungen erfolgten "in situ", das heisst, die Blätter wurden nicht abgeschnitten.

— Saugspannungsmessung mit einer Scholander-Apparatur

— Bestimmung des Wassersättigungsdefizites

— Bestimmung des aktuellen Bodenwassergehaltes mit Hilfe von Stechzylinderproben, die e bei 105° C im Trockenschrank bis zur Gewichtskonstanz getrocknet wurden.

Die Organtemperaturen wurden mit feinsten Thermoelementen gemessen und mit einem Sechsfarbenschreiber (Fa. Schenk, Wien) registriert.

Eine automatische Datenerfassungsanlage stand für die mikroklimatischen Messungen zur Verfügung (vgl. Erschbamer 1981).

Ergebnisse

1. *Artemisia alba*

Abb. 1 bringt Tagesgänge des Diffusionswiderstandes von *Artemisia alba* an mässig trockenen Tagen (20.7.1978 und 26.7.1978) und an einem sehr trockenen (25.5.1979) während einer längeren Dürreperiode. Der charakteristische Tagesgang des Diffusionswiderstandes von *Artemisia alba* an mässig trockenen Tagen äussert sich in geringen Widerständen am Morgen; bis zum Mittag treten immer deutliche Spaltenverengungen auf, öfters sogar Spaltenschluss.

Dies gilt auch für Tage mit sehr guter Wasserversorgung im Boden und für Trübtage.

An sehr trockenen Tagen hingegen werden bereits am Morgen hohe Diffusionswiderstände registriert; frühzeitig setzt Spaltenschluss ein, der für mehrere Stunden anhält. Auch am Abend ist keine wesentliche Erniedrigung der Widerstände zu verzeichnen (man beachte die grosse Streuung der Einzelwerte der 4 Parallelproben).

Allgemein werden hohe Strahlung, hohe Temperatur und sinkende relative Luftfeuchtigkeit bei Spaltenschluss verzeichnet. Welcher Faktor dann im einzelnen die Spaltenverengungen induziert, kann nicht so ohne weiteres bestimmt werden. Nach Prüfung aller Tagesgänge liegt jedoch der Schluss nahe, dass der Feuchteeffekt eine wesentliche Rolle spielt und dass die Pflanze in der Lage ist, frühzeitig mit Transpirationseinschränkungen auf trockener werdende Luft zu reagieren und so den hohen Verdunstungsbedingungen zu entgehen. Die kleinen, zerteilten Blätter wirken sich dabei günstig für die Pflanze aus, da durch die gute Konvektion kleiner Blätter keine grossen Überhitzungen auftreten, sobald die Transpiration eingeschränkt wird und damit die Transpirationskühlung fehlt. Bei Blattemperaturmessungen wurden nur geringe Differenzen zwischen Luft- und Blattemperatur registriert.

2. *Teucrium chamaedrys*

Trockenrasenformen von *Teucrium chamaedrys* haben durchwegs konstante, niedrige Diffusionswiderstände (Abb. 2, links), sowohl an relativ feuchten, als auch an trockenen Tagen. Lediglich am extremsten Tag der Untersuchungsperiode, während einer 21 tägigen Trockenheit im September 1978, wurden an der Pflanze sehr hohe Diffusionswiderstände und mehrmaliger Spaltenschluss verzeichnet, bei einer maximalen Saugspannung von 61 bar (Abb. 2, rechts).

Ein Vergleich von Trockenrasenindividuen und Exemplaren am Waldrand zeigt, dass Schattenexemplare bei guter Wasserversorgung annähernd gleiche Diffusionswiderstände wie Sonnenindividuen haben, mit Ausnahme am Morgen und am Abend, wo bei geringer Strahlung eine beachtliche Spaltenverengung vorgefunden wird (Abb. 3, links).

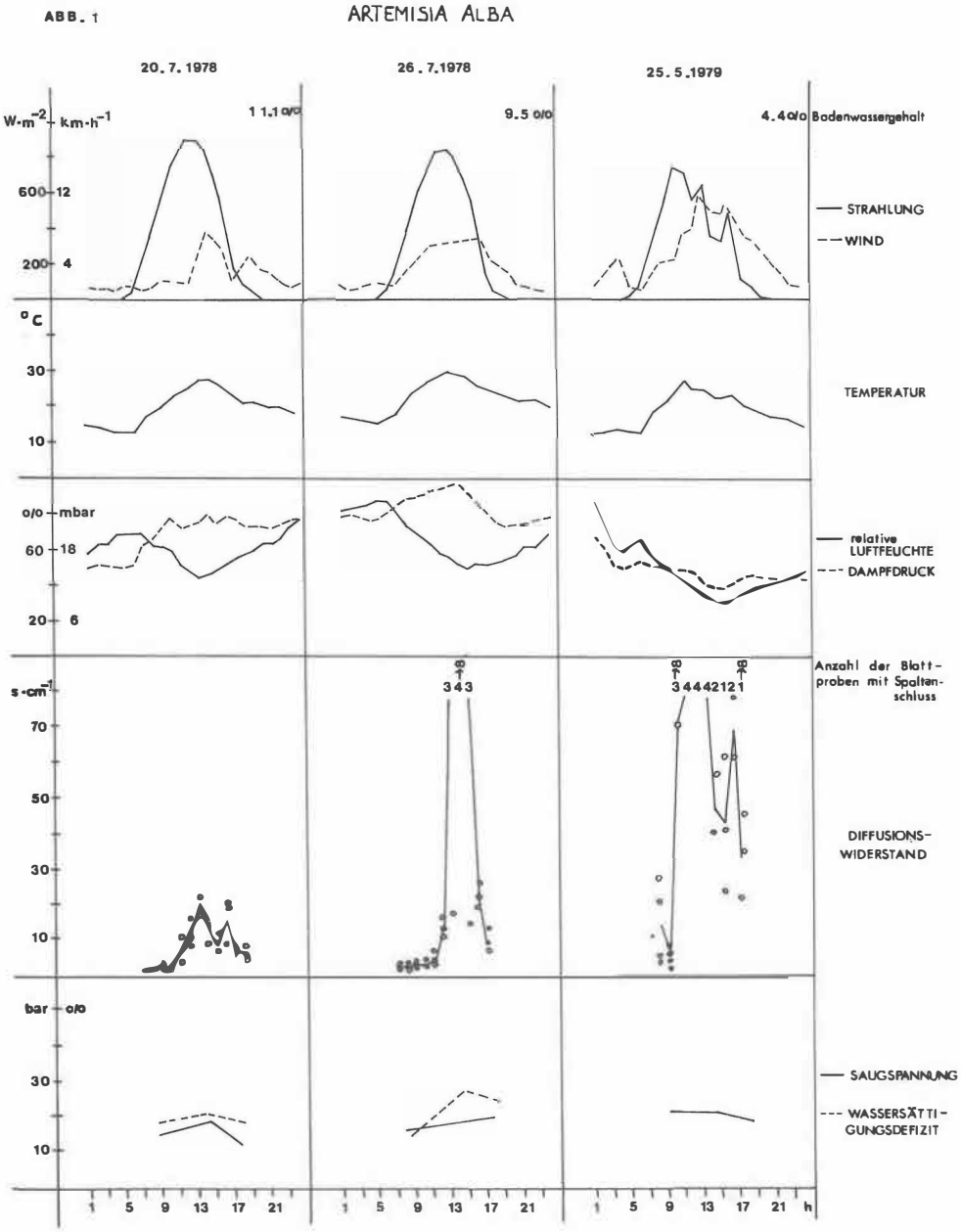


Abb. — Tagesgänge des Diffusionswiderstandes, der Saugspannung und des Wassersättigungsdefizites von *Artemisia alba* (3-4 Parallelproben) und Tagesgänge des Mikroklimas.

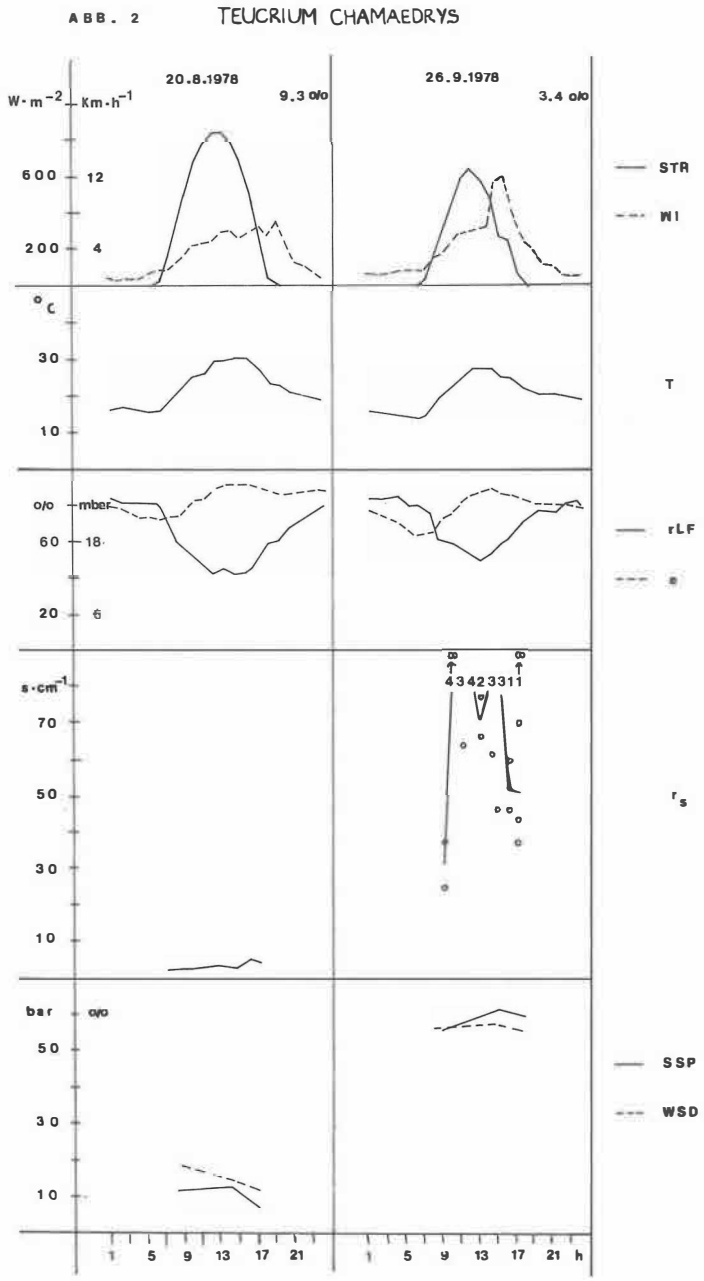


Abb. 2 — Tagesgänge des Diffusionswiderstandes (r_s), der Saugspannung (SSP) und des Wassersättigungsdefizites (WSD) von *Teucrium chamaedrys* im Trockenrasen (4 Parallelproben). Weitere Erläuterungen siehe Abb. 1.

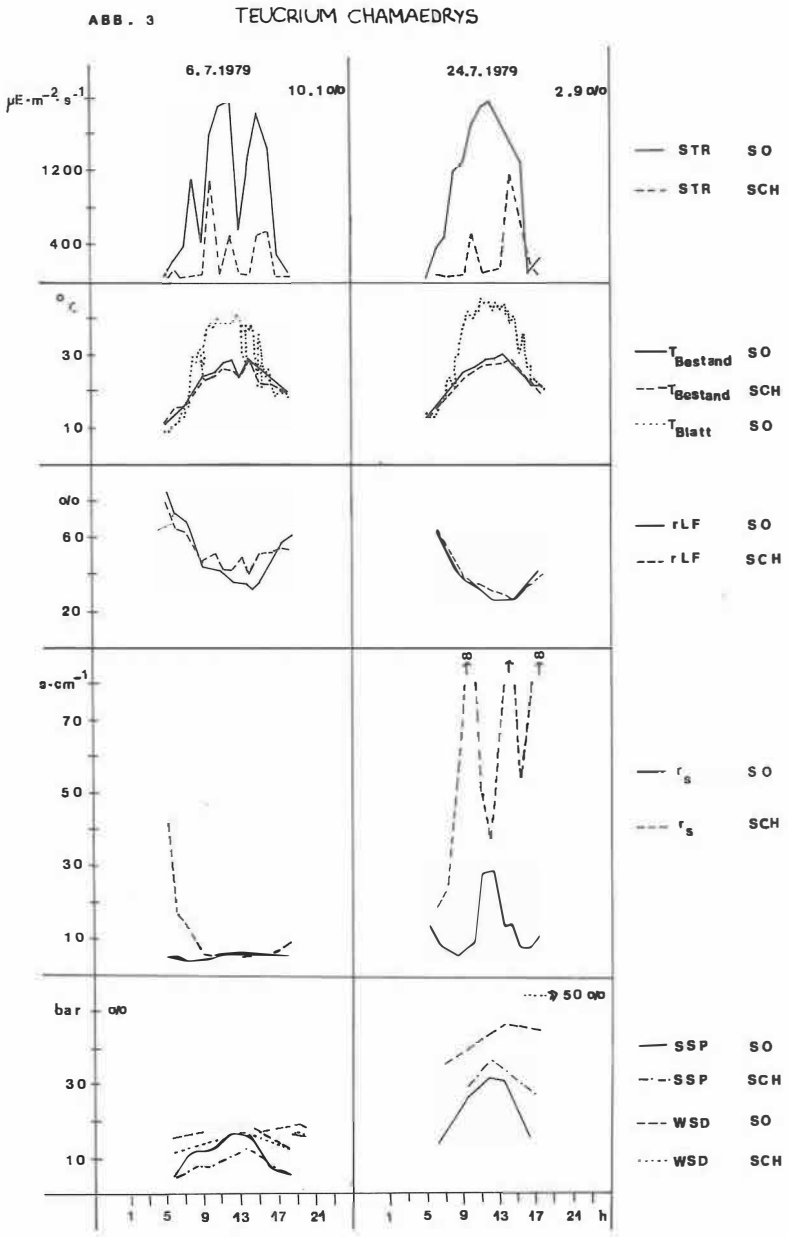


Abb. 3 — Vergleich des Diffusionswiderstandes (r_s), der Saugspannung (SSP) und des Wassersättigungsdefizites (WSD) von *Teucrium chamaedrys* im Trockenrasen (50) und am Waldrand (SCH). Weitere Erläuterungen siehe Abb. 1.

Während längerer Trockenheit jedoch zeigen die Schattenformen hohe Saugspannung, hohes Wassersättigungsdefizit (über 50%) sowie hohe Diffusionswiderstände und mehrmaligen Spaltenschluss, während Sonnenpflanzen zwar Spaltenverengungen, aber keinen Spaltenschluss aufweisen (Abb. 3, rechts). Spaltenschluss wurde bei Sonnenindividuen lediglich am extremsten oben erwähnten Tag während der langen Dürreperiode beobachtet.

Auffallend sind bei *Teucrium chamaedrys* die hohen Blattemperaturen bei Sonnenexemplaren (Abb. 3); Differenzen bis zu 15,6° C zwischen Luft- und Blattemperaturen wurden verzeichnet. Die Transpirationskühlung funktioniert offensichtlich nicht sehr wirksam. Von besonderem Interesse ist dabei die Reaktion der Blätter auf hohe Strahlung und Temperatur: die Blätter klappen ihre Spreiten zusammen, verdecken so ihre dunklere Blattoberseite und pressen sich eng an den Stengel an. Vermutlich gewährleistet die stärker behaarte und hellere Blattunterseite eine höhere Strahlungsreflexion (vgl. Eller 1979) und vermeidet dadurch noch höhere und schädigende Blattemperaturen (absolutes Maximum: 51° C). Den Schattenpflanzen fehlt diese Reaktion; es besteht ja auch kein Bedarf, da die Blätter nie sehr viel über die Lufttemperatur erwärmt werden.

3. *Ruscus aculeatus*

Charakteristisch ist für *Ruscus aculeatus* eine sehr niedrige Transpiration, die man wohl in erster Linie auf die geringe Spaltenanzahl pro Fläche zurückführen muss.

Beim Vergleich von diesjährigen und vorjährigen Trieben (Abb. 4) ergibt sich, dass diesjährige Triebe durchwegs niedrigere Diffusionswiderstände haben als vorjährige; das heisst also, dass vorjährige Pflanzen ihre Wasserabgabe sensibler regulieren.

Hohe Diffusionswiderstände werden bei *Ruscus aculeatus* vor allem bei geringer Strahlung verzeichnet, während mit zunehmender Lichtintensität (zur Mittagszeit) die höchste Spaltenöffnung beobachtet wurde (dies gilt allerdings nur an Tagen mit guter Wasserversorgung; an sehr trockenen Tagen sind ganztägig extrem hohe Diffusionswiderstände gemessen worden).

Diskussion

Wenn wir nun die "Strategien" der einzelnen Versuchspflanzen vergleichen, so sehen wir einerseits die vorsichtige Verhaltensweise von *Artemisia alba,* die ständig versucht, ihren Wasserhaushalt möglichst konstant zu halten und darum rechtzeitig die Transpiration einschränkt und so auch relativ resistent ist gegen Dürre. Treten bei längerer Trockenheit Schädigungen der Blätter auf, so erfolgt mit Beginn der feuchteren Periode eine rasche Regeneration.

Trockenrasenformen von *Teucrium chamaedrys* transpirieren konstant, auch an trockenen Tagen. Es zeigt sich also im Vergleich zu *Artemisia alba* eine wesentlich risikoreichere Strategie. Zudem erträgt die Pflanze noch hohe Blattemperaturen und kann als die resistenteste aller Trockenrasenpflanzen charakterisiert werden, bei der erst am spätesten Dürreschäden auftreten.

Bei einer Typisierung dieser beiden Pflanzen nach ihrer Wasserbilanz in

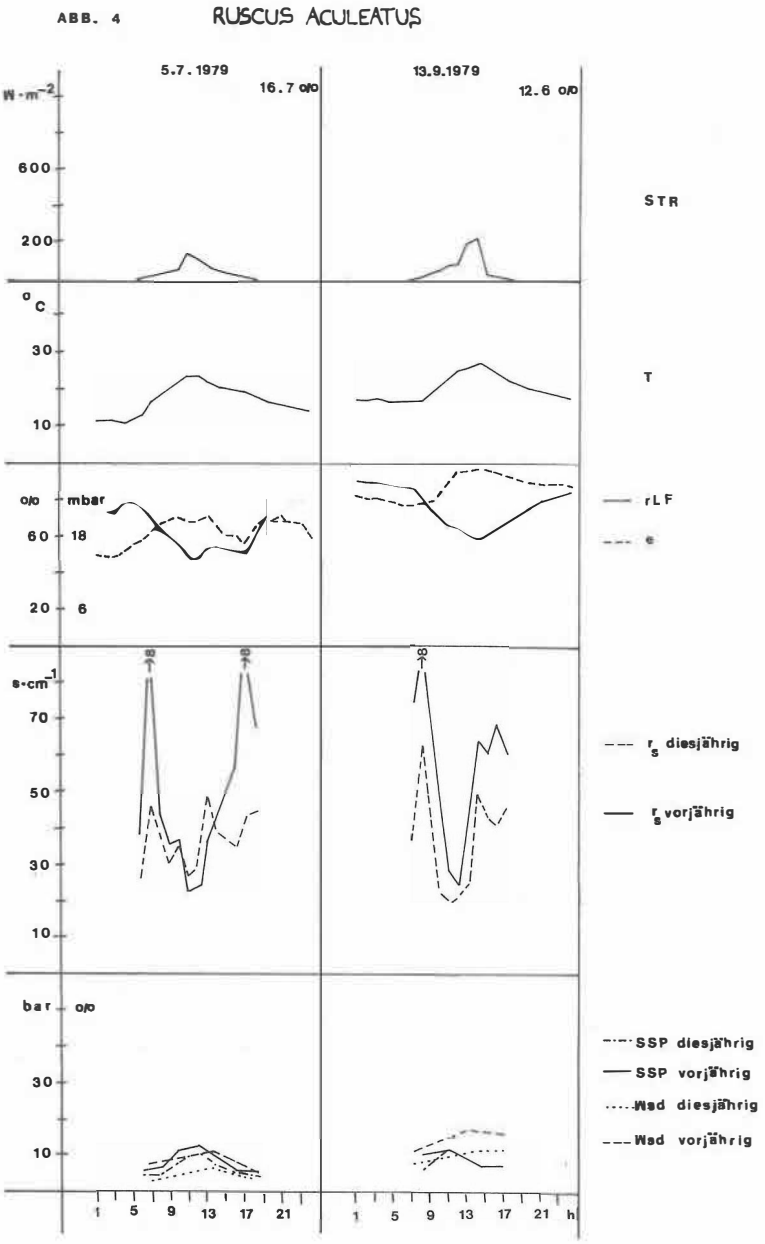


Abb. 4 — Tagesgänge des Diffusionswiderstandes (r_s), der Saugspannung (SSP) und des Wassersättigungsdefizites (WSD) von vorjährigen und diesjährigen Trieben von Ruscus aculeatus. Weitere Erläuterungen siehe Abb. 1.

hydrostabile bzw. hydrolabile Typen (nach Berger-Landefeldt 1967) oder isohydrische bzw. anisohydrische Typen (nach Larcher 1976), zeigt sich *Artemisia alba* als hydrostabile Art, die ihre Wasserbilanz weitgehend ausgeglichen hält, weil ihre Spalten frühzeitig schliessen. *Teucrium chamaedrys* riskiert wie hydrolabile Arten hohe Wasserverluste und ist gleichzeitig aber am resistentesten gegen Dürre.

Es darf angenommen werden, dass neben diesen Strategien der Wasserhaushaltsführung im untersuchten Bestand des Bozner Gebietes mehrere Varianten zu finden sind, die wohl zwischen den beiden Extremtypen *Artemisia alba* und *Teucrium chamaedrys* stehen, wie dies beispielsweise für *Helianthemum nummularium* ssp. *ovatum* auch nachgewiesen wurde (Erschbamer, 1981).

Zusammenfassend kann gesagt weren, dass bei *Artemisia alba* das steigende Dampfdruckdefizit der Umgebungsluft eine wesentliche Rolle für die Transpirationseinschränkung spielt, während bei *Ruscus aculeatus* vor allem der Strahlungsfaktor von Bedeutung ist. Zusätzlich übt bei diesen beiden Versuchspflanzen auch die Wasserversorgung einen wesentlichen Einfluss auf das Spaltenverhalten aus.

Bei *Teucrium chamaedrys* wird die Transpiration lediglich durch extreme Wasserknappheit während lang andauernder Dürre begrenzt. Transpirationsnsmessungen aus den 30 iger Jahren von Bosian (1933/34) im Zentralkaiserstuhl und von Härtel (1936) bei Wien an *Teucrium chamaedrys* in Trockenrasen stimmen gut mit den am Guntschnaberg erzielten Ergebnissen überein: die beiden Autoren wiesen bereits damals auf die konstante Transpiration der Pflanze hin; in der vorliegenden Arbeit wird dies durch die konstanten Diffusionswiderstände verdeutlicht.

Zusammenfassung

Am Guntschnaberg (500 m Meereshöhe) oberhalb von Bozen (Südtirol/Italien) wurden neben vegetationskundlichen und mikroklimatischen Untersuchungen auch ökologische Messungen zum Wasserhaushalt einiger krautiger Pflanzen durchgeführt. Gemessen wurden Diffusionswiderstand, Saugspannung und Wassersättigungsdefizit der Pflanzen im Tagesverlauf.

Es zeigten sich unterschiedlich Strategien der Wasserhaushaltsführung. Bei *Artemisia alba* spielt das steigende Dampfdruckdefizit der Umgebungsluft eine wesentliche Rolle für die Transpirationseinschränkung, bei *Ruscus aculeatus* der Strahlungsfaktor. Ausserdem hängt die Transpiration bei diesen beiden Pflanzen wesentlich von der Wasserversorgung im Boden ab.

Bei *Teucrium chamaedrys* wirkt lediglich extreme Wasserknappheit während längerer Dürre begrenzend für die Transpiration.

Summary

To investigate the problem of ecophysiological variability within a plant community, measurements of leaf diffusion resistance, water saturation deficit and water potential were carried out on three dominating plants (*Teucrium chamaedrys, Artemisia alba, Helianthemum nummularium* ssp. *ovatum)* of a dry grassland community in Northern Italy (South Tyrol, Bozen).

Ruscus aculeatus as a typical species in the understory of the surrounding oak forests was included for comparison.

Very different water relation strategies are established in the plant community. On one hand *Artemisia alba* reacts very sensitive to changes in soil water content and air humidity by stomatal

movements and keeps the water potential balanced. On the other hand *Teucrium chamaedrys* shows stomatal closure only after long periods of drought and tolerates very low water potentials (- 61 bar). *Helianthemum nummularium* ssp. *ovatum* is in an intermediate position. The phyllodes of *Ruscus aculeatus* are characterized by very high leaf resistance due to low stomata density. Movements of the stomate could be observed mainly in response to radiation changes.

The results are evidence for the fact that a specific environment does not necessarily force the development or the selection of a unified ecophysiological strategy.

Literaturverzeichnis

Berger-Landefeldt, U. 1967: Der Energieumsatz am Standort. Bot. Jb. 86, (402-448).

Bosian, G. 1933-34: Assimilation und Transpirationsbestimmung an Pflanzen des Zentralkaiserstuhls. Zeitschr. f. Botanik (209-248).

Braun-Blanquet, J. 1961: Die inneralpine Trockenvegetation. G. Fischer Verlag, Stuttgart.

Clementi, H. 1979: Das Ausklingen der submediterranen Vegetation im unteren Eisacktal. Diss. Innsbruck.

Eller, B.M., 1979: Die strahlungsökologische Bedeutung von Epidermisauflagen. Flora 168, 1979 (146-192).

Erschbamer, B. 1981: Vegetationsmosaik im Flaumeichenwald des Bozner Trockengebietes und Überlebensstrategien dominanter Pflanzen. Diss. Innsbruck.

Forcher-Mayr, H. 1968: Der Mäusedorn. Schlern 42, Heft 6.

Härtel, O. 1936: Pflanzenökologische Untersuchungen an einem xerothermen Standort bei Wien. Jahrb. Wiss. Bot. 83, (1-59).

Körner, Ch. 1977: Wasserdampfdiffusionsporometer. Betriebsanleitung und allgemeine Hinweise zum Arbeiten mit einem Diffusionsporometer. Fa. H. Walz, Effeltrich.

Larcher, W. 1976: Ökologie der Pflanzen. UTB Verlag Ulmer, Stuttgart.

Peer, Th. 1975: Vegetationskarte des Ritten bei Bozen (Tirol). Documents de Cartographie Ecologique, Vol XV, (21-40), Grenoble.

Dr. B. Erschbamer
Dr. G. Grabherr
Prof. H. Reisigl
Institut für Botanik
Universität Innsbruck
Sternwartestrasse 15
A - 6020 Innsbruck

INDEX

I. Trinajstić. Die Bedeutung der Hopfenbuche - *Ostrya carpinifolia* Scop. - für die pflanzengeographische Begrenzung der Mediterran-montanen Vegetationsstufe auf den adriatischen Inseln 7

Z. Pavletić, I. Trinajstić und I. Šugar. Die wärmeliebenden Hopfenbuchen-Buchenwälder (*Ostryo-Fagetum* Wraber) in Nordwest-Kroatien. 15

N. Šegulia und V. Gaži - Baskova. Charakteristik der *Ostrya carpinifolia* Bestände im Kvarner Bucht. 21

I. Puncer und M. Zupančič. Die ökologische und wirtschaftliche Bedeutung der *Ostrya carpinifolia* Scop. in Slowenien. 25

L. Marinček und A. Seliškar. Mosaikkomplex der realen Phytocönosen und ihre syndinamische Beziehungen auf dem Standort der potentiell-natürlichen Assoziation *Ostryo-Fagetum*. 33

D. Lausi, R. Gerdol & F. Piccoli. Syntaxonomy of the *Ostrya carpinifolia* woods in the southern Alps (N-Italy) based on numerical methods. 41

T. Peer. *Ostrya carpinifolia*-Gesellschaften in Südtirol. 59

L. Poldini. *Ostrya carpinifolia*-reiche Wälder ud Gebüsche von Julisch Venezien (NO-Italien) und Nachbargebieten. 69

D. Ubaldi & M. Speranza. L'inquadramento sintassonomico dei boschi a *Quercus cerris* ed *Ostrya carpinifolia* del Flysch nell'Appennino Marchigiano settentrionale. 123

E. Biondi. L'*Ostrya carpinifolia* Scop. sul litorale delle Marche (Italia Centrale). 141

C. Francalancia & E. Orsomando. Lo *Scutellario-Ostryetum* in Umbria. 149

C. Blasi, E. Feoli & G.C. Avena. Due nuove associazioni dei *Quercetaliapubescentis* dell'Appennino Centrale. 155

P.L. Nimis. The epiphytic lichen vegetation of the Trieste Province (North Eastern Italy). 169

R. Gerdol. Epiphytic bryophyte vegetation in the *Ostryo-Carpinion orientalis* region of the Trieste Karst (Northern Italy). 193

S. Pignatti. Die Beteiligung der *Ostrya*-Gesellschaften in den submediterranen Vegetationskomplexen. 211

A. Hofmann. La presenza dei consorzi forestali del Carpino nero (*Ostrya carpinifolia* Scop.) in Italia. 217

L. Ilijanić und J. Topić. Zum Wasserhaushalt der Hopfenbuche (*Ostrya carpinifolia*) und einiger anderer Baum- und Straucharten in weiterer Umgebung von Rijeka. 225

B. Erschbamer, G. Grabherr und H. Reisigl. Syn- und autökologische Studien im Flaumeichen- Hopfenbuchenareal bei Bozen (Südtirol/Italien). 233

Studia Geobotanica Vol. 2 1982

CONTENTS

I. Trinajstić. The signification of *Ostrya carpinifolia* Scop. for the phytogeographical limitation of the mediterranean-montane vegetation girdle on the Adriatic islands. 7

Z. Pavletić, I. Trinajstić & I. Šugar. The thermophilous black hornbeam-beech-woods (*Ostryo-Fagetum* Wraber) in North West Croatia. 15

N. Šegulia & V. Gaži-Baskova. Some characteristics of *Ostrya carpinifolia* stands in Kvarner Bay. 21

I. Puncer & M. Zupančič. Ecological and economical importance of *Ostrya carpinifolia* in Slovenia. 25

L. Marinček & A. Seliškar. Syndinamical relations between real vegetation units on potential-natural habitat of community *Ostryo-Fagetum*. 33

D. Lausi, R. Gerdol & F. Piccoli. Syntaxonomy of *Ostrya carpinifolia* woods in the Southern Alps (N-Italy) based on numerical methods. 41

T. Peer. *Ostrya carpinifolia* - associations in South Tyrol. 59

L. Poldini. *Ostrya carpinifolia*-rich woods and bushes of Friuli Venezia Giulia (NE-Italy) and neighbouring territories. 69

D. Ubaldi & M. Speranza. Syntaxonomy of *Quercus cerris* and *Ostrya carpinifolia* woods in the Northern Apennines of the Marche Region (Italy). 123

E. Biondi. The *Ostrya carpinifolia* Scop. on the coastal zone of the Marche (Central Italy). 141

C. Francalancia & E. Orsomando. The *Scutellario-Ostryetum* in the territory of Umbria. 149

C. Blasi, E. Feoli & G.C. Avena. Two new associations of the *Quercetalia pubescentis* in the Central Appennines. 155

P.L. Nimis. The epiphytic lichen vegetation of the Trieste Province (North Eastern Italy). 169

R. Gerdol. Epiphytic bryophyte vegetation in the *Ostryo-Carpinion orientalis* region of the Trieste Karst (Northern Italy). 193

S. Pignatti. The *Ostrya*-associations in the submediterranean vegetation complexes. 211

A. Hofmann. *Ostrya carpinifolia*-woods in Italy. 217

L. Ilijanić & J. Topić. Investigation of the water relations of *Ostrya carpinifolia* and some other trees and shrubs in the surroundings of Rjieka. 225

B. Erschbamer, G. Grabherr, H. Reisigl. Syn-and autoecological studies in the *Ostrya carpinifolia* and *Quercus pubescens* area near Bozen (South Tyrol - Italy). 233

CONTENTS

I. Trinajstić. The signification of *Ostrya carpinifolia* Scop. for the phytogeographical limitation of the mediterranean-montane vegetation girdle on the Adriatic islands. 7

Z. Pavletić, I. Trinajstić & I. Šugar. The thermophilous black hornbeam-beech-woods (*Ostryo-Fagetum* Wraber) in North West Croatia. 15

N. Šegulia & V. Gaži-Baskova. Some characteristics of *Ostrya carpinifolia* stands in Kvarner Bay. 21

I. Puncer & M. Zupančič. Ecological and economical importance of *Ostrya carpinifolia* in Slovenia. 25

L. Marinček & A. Seliškar. Syndinamical relations between real vegetation units on potential-natural habitat of community *Ostryo-Fagetum*. 33

D. Lausi, R. Gerdol & F. Piccoli. Syntaxonomy of *Ostrya carpinifolia* woods in the Southern Alps (N-Italy) based on numerical methods. 41

T. Peer. *Ostrya carpinifolia* - associations in South Tyrol. 59

L. Poldini. *Ostrya carpinifolia*-rich woods and bushes of Friuli Venezia Giulia (NE-Italy) and neighbouring territories. 69

D. Ubaldi & M. Speranza. Syntaxonomy of *Quercus cerris* and *Ostrya carpinifolia* woods in the Northern Apennines of the Marche Region (Italy). 123

E. Biondi. The *Ostrya carpinifolia* Scop. on the coastal zone of the Marche (Central Italy). 141

C. Francalancia & E. Orsomando. The *Scutellario-Ostryetum* in the territory of Umbria. 149

C. Blasi, E. Feoli & G.C. Avena. Two new associations of the *Quercetalia pubescentis* in the Central Appennines. 155

P.L. Nimis. The epiphytic lichen vegetation of the Trieste Province (North Eastern Italy). 169

R. Gerdol. Epiphytic bryophyte vegetation in the *Ostryo-Carpinion orientalis* region of the Trieste Karst (Northern Italy). 193

S. Pignatti. The *Ostrya*-associations in the submediterranean vegetation complexes. 211

A. Hofmann. *Ostrya carpinifolia*-woods in Italy. 217

L. Ilijanić & J. Topić. Investigation of the water relations of *Ostrya carpinifolia* and some other trees and shrubs in the surroundings of Rijeka. 225

B. Erschbamer, G. Grabherr, H. Reisigl. Syn-and autoecological studies in the *Ostrya carpinifolia* and *Quercus pubescens* area near Bozen (South Tyrol - Italy). 233